

PCT/JP 2004/015300
14.12.2004

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 4 年 4 月 2 1 日
Date of Application:

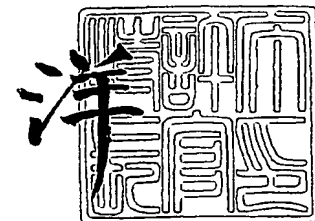
出 願 番 号 特 願 2 0 0 4 - 1 2 5 2 3 2
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 4 - 1 2 5 2 3 2]

出 願 人 松 下 電 器 産 業 株 式 会 社
Applicant(s):

2 0 0 5 年 1 月 2 8 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小 川



BEST AVAILABLE COPY

出証番号 出証特 2 0 0 5 - 3 0 0 4 0 8 9

【書類名】 特許願
【整理番号】 2922560006
【提出日】 平成16年 4月21日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 F04B 39/00
【発明者】
 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内
 【氏名】 稲垣 耕
【発明者】
 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内
 【氏名】 中野 明
【特許出願人】
 【識別番号】 000005821
 【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社
【代理人】
 【識別番号】 100097445
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 岩橋 文雄
【選任した代理人】
 【識別番号】 100103355
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 坂口 智康
【選任した代理人】
 【識別番号】 100109667
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 内藤 浩樹
【先の出願に基づく優先権主張】
 【出願番号】 特願2003-352032
 【出願日】 平成15年10月10日
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 011305
 【納付金額】 16,000円
【提出物件の目録】
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1
 【包括委任状番号】 9809938

【書類名】 特許請求の範囲**【請求項 1】**

密閉容器内に電動要素と、前記電動要素によって駆動される圧縮要素と、前記圧縮要素に連設された樹脂性の吸入マフラーとを備え、前記吸入マフラーの少なくとも一部を発泡成型した密閉型圧縮機。

【請求項 2】

発泡成型によって得られる気泡径を $50\ \mu\text{m}$ 以下とした請求項 1 に記載の密閉型圧縮機。

【請求項 3】

発泡成型の材料を結晶性の樹脂とした請求項 1 または 2 に記載の密閉型圧縮機。

【請求項 4】

発泡成型の表面に気泡がほとんど存在しないスキン層を形成した請求項 1 から 3 のいずれか一項に記載の密閉型圧縮機。

【請求項 5】

スキン層の厚さが、最も薄いところでは板厚の 30% 以下である請求項 4 に記載の密閉型圧縮機。

【請求項 6】

発泡成型の発泡倍率を 1.2 倍以上とした請求項 1 から 5 のいずれか一項に記載の密閉型圧縮機。

【請求項 7】

成型の過程で型を広げて板厚を厚くするコアバックを用いた請求項 1 から 6 のいずれか一項に記載の密閉型圧縮機。

【請求項 8】

外郭の投影面積が大きい面の板厚が他の面の板厚より厚い請求項 1 から 7 のいずれか一項に記載の密閉型圧縮機。

【請求項 9】

少なくとも 2 つの部品を組み合わせて形成され、外郭部分は少なくとも投影面積が大きい面にほぼ垂直方向に分割される請求項 1 から 8 のいずれか一項に記載の密閉型圧縮機。

【請求項 10】

外郭の角や曲率の高い部分の板厚が相対的に大きい請求項 1 から 9 のいずれか一項に記載の密閉型圧縮機。

【請求項 11】

金型内のキャビティへの樹脂供給部分であるゲートの断面積を板厚の 2 乗の 70% 以上とした請求項 1 から 10 のいずれか一項に記載の密閉型圧縮機。

【請求項 12】

金型内のキャビティへの樹脂供給部分であるゲートを少なくとも 1 つの部品について 2 箇所以上設けた請求項 1 から 11 のいずれか一項に記載の密閉型圧縮機。

【請求項 13】

吸入マフラーは消音空間と、圧縮要素と消音空間とを連通する第 1 連通路と、前記密閉容器内と前記消音空間とを連通する第 2 連通路とを備え、電動要素、前記圧縮要素、前記第 1 連通路の消音空間内開口端、前記第 2 連通路の消音空間内開口端の少なくともひとつに近接した前記吸入マフラーの壁面を、他の前記吸入マフラーの壁面より厚いか発泡倍率が高いかの少なくとも一方とした請求項 1 から 12 のいずれか一項に記載の密閉型圧縮機。

【請求項 14】

密閉容器内に潤滑油を貯留すると共に、前記潤滑油が供給される吸入マフラーの壁面の少なくともひとつを、他の前記吸入マフラーの壁面より厚いか発泡倍率が高いかの少なくとも一方とした請求項 1 から 13 のいずれか一項に記載の密閉型圧縮機。

【請求項 15】

吸入マフラーは吸入マフラー本体と吸入マフラー蓋とを備え、前記吸入マフラー本体と前記吸入マフラー蓋の接合部分は前記接合部分以外の部分に較べて相対的に低い発泡倍率であるか、または発泡成型しない請求項 1 からの 14 のいずれか一項に記載の密閉型圧縮機。

【請求項 16】

密閉容器内と消音空間とを連通する第2連通路は反電動要素側の外郭と一体とした請求項1からの15いずれか一項に記載の密閉型圧縮機。

【請求項 17】

吸入マフラーがシリンダーヘッドとバルブプレートにより挟持される部分は相対的に低い発泡倍率か、発泡を用いないで成型される請求項1からの16いずれか一項に記載の密閉型圧縮機。

【請求項 18】

吸入マフラーがシリンダーヘッドとバルブプレートにより挟持される部分は他の部位より板厚を厚くした請求項1からの17いずれか一項に記載の密閉型圧縮機。

【請求項 19】

商用電源周波数未満の回転数を含む回転数でインバータ駆動する請求項1から18のいずれか一項に記載の密閉型圧縮機。

【請求項 20】

20 r / s e c 以下の回転数を含む請求項19に記載の密閉型圧縮機。

【請求項 21】

圧縮する冷媒ガスがR600aである請求項1から20のいずれか一項に記載の密閉型圧縮機。

【書類名】明細書

【発明の名称】密閉型圧縮機

【技術分野】

【0001】

本発明は、冷蔵庫、エアーコンディショナー、冷凍冷蔵装置等に使用される密閉型圧縮機の吸入マフラーの改良に関するものである。

【背景技術】

【0002】

近年、冷凍冷蔵装置等に使用される密閉型圧縮機は運転による騒音が低いことに加えて、エネルギー効率が高いことが強く望まれている。

【0003】

従来の密閉型圧縮機としては、吸入マフラーの消音効果を高めると共に、消音効果を有効に使い圧縮室内への冷媒循環量を増加させることによりエネルギー効率を高めたものがある（例えば、特許文献1参照）。

【0004】

また、冷凍サイクルから戻る冷媒ガスを低温でより密度の高い状態に維持し圧縮室に吸入することによりエネルギー効率を高めたものがある（例えば、特許文献2参照）。

【0005】

以下、図面を参照しながら上述した従来の密閉型圧縮機について、以下その動作を説明する。

【0006】

図17は従来の密閉型圧縮機の断面図、図18は従来の密閉型圧縮機の吸入マフラーの断面図、図19は従来の密閉型圧縮機の吸入マフラー内の流速ベクトル図であり、冷媒ガスの挙動を示している。

【0007】

図17において、密閉容器1内に、巻線部2を保有する固定子3と回転子4からなる電動要素5と、電動要素5によって駆動される圧縮要素6を収容し、潤滑油8は密閉容器1内に貯留している。

【0008】

次に、圧縮要素6の概略構成について以下に説明する。クランクシャフト10は、回転子4を圧入固定した主軸部11および主軸部11に対して偏心して形成された偏心部12を有すると共に、主軸部11の内部にはオイルポンプ13が潤滑油8中に開口するように設けてある。

【0009】

電動要素5の上方に形成されているシリンダーブロック20は、略円筒形の圧縮室22を有すると共に主軸部11を軸支する軸受け部23を備えている。ピストン30は、シリンダーブロック20の圧縮室22に往復摺動自在に挿入され、偏心部12との間を連結手段31によって連結されている。

【0010】

圧縮室22の開口端面を封止するバルブプレート35は、吸入バルブ34の開閉により圧縮室22と連通する吸入孔38を備えている。シリンダーヘッド36は、バルブプレート35を介して圧縮室22の反対側に固定されている。

【0011】

吸入管37は、密閉容器1に固定されると共に冷凍サイクルの低圧側（図示せず）に接続され、冷媒ガス（図示せず）を密閉容器1内に導く。吸入マフラー40は、バルブプレート35とシリンダーヘッド36に挟持されることで固定され、主にガラス繊維を添加したポリブチレンテレフタレートなどの合成樹脂で形成されている。

【0012】

図18において、吸入マフラー40は、消音空間43を有すると共に、開口端46bが密閉容器1内に連通し開口端46aが消音空間43に延出しながら開口する第2連通路4

6と、開口端45bがバルブプレート35の吸入孔38と連通し、開口端45aが消音空間43に延出し開口する第1連通路45を有す。

【0013】

図19は、コンピュータシミュレーションにより得られた吸入マフラー40内の冷媒ガスの挙動を示す流速ベクトル60を示しており、各ベクトルの長さが流速の大きさを示すと共に、ベクトルの向きが冷媒ガスの流れ方向を示している。

【0014】

また、第2連通路46の開口端46aから吸入する冷媒ガスのうち上方への流れにより形成される上方渦61と、第2連通路46の開口端46aから吸入する冷媒ガスのうち下方への流れにより形成される下方渦62をそれぞれ矢印で示している。

【0015】

以上のように構成された従来の密閉型圧縮機について以下その動作を説明する。

【0016】

電動要素5の回転子4がクランクシャフト10を回転させ、偏心部12の回転運動が連結手段31を介してピストン30に伝えられることでピストン30が圧縮室22内を往復運動する。本動作により、吸入管37を通して冷却システム（図示せず）から冷媒ガスが密閉容器1内に導かれる。密閉容器1内に導かれた冷媒ガスは吸入マフラー40の開口端46bから吸入され、開口端46aから消音空間43に開放される。

【0017】

開放された冷媒ガスは、図19に示すように開口端46aに近接対向する吸入マフラー40の外郭壁に衝突した後、上方渦61および下方渦62を形成し消音空間43を循環する。その後、主に上方渦61から構成される冷媒ガスは開口端45aから第1連通路45に吸入され、バルブプレート35に開口した吸入孔38へと導かれる。

【0018】

そして、吸入バルブ34が開いたときに冷媒ガスは圧縮室22内に吸入され、ピストン30の往復運動により圧縮され、冷却システムへと吐出される。

【0019】

ここで、圧縮室22内に冷媒が吸い込まれる際に発生する冷媒の圧力脈動は、上記冷媒流れの逆方向に伝播していき開口端45aから消音空間43に伝播する。ここで、消音効果の高い消音空間43内に第1連通路45を延出し、例えば騒音の問題となる3～4kHz域の音の節に開口端45aを位置させることにより、特定の周波数帯における高い消音効果を得ることができる。

【0020】

また、消音空間43にて減衰された圧力脈動は、消音空間43の寸法および第2連通路46の長さや内径を調整することによりさらに減衰されるので、より高い消音効果を得ることができる。

【0021】

また図20は、他の従来の密閉型圧縮機の吸入マフラーの断面図を示したものである。以下、図面を参照しながら他の従来例について説明する。なお、吸入マフラーを除く全体的な構成は先の従来例と同様であるため詳細な説明は省略する。

【0022】

図20において、吸入マフラー50は、吸入空間57を囲むように設けられた共鳴空間58を有する。第2連通路56は一端が密閉容器1内へ、他端が吸入空間57へ連通している。第1連通路55は開口端55aが吸入空間57へ開口し、他端が吸入バルブ34を介して圧縮室22へ連通しており、第1連通路55と共鳴空間58を連通する連通孔59を備えている。

【0023】

以上のように構成された密閉型圧縮機について、以下その動作を説明する。

【0024】

冷凍システム（図示せず）から戻る低温の冷媒ガスは、第2連通路56から吸入マフラー

ー50の吸入空間57に吸入された後、第1連通路55より圧縮室22に吸入される。このとき、吸入空間57は共鳴空間58に囲まれているため、吸入空間57は共鳴空間58にある冷媒ガスおよび共鳴空間58の外郭壁によって断熱される。

【0025】

これにより、吸入空間57内の冷媒ガスは密閉容器1内の高温の冷媒ガスにより直接加熱されることがなく、高い密度の冷媒ガスを圧縮室22に吸入することができ、吸入効率を高めることができる。また共鳴空間58は連通孔59を介して吸入空間57と連通しているため共鳴室として働き、騒音を低減することができる。

【特許文献1】特開2003-42064号公報

【特許文献2】特開平11-303739号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0026】

しかしながら従来の構成は、ピストン30の往復運動により冷却システム（図示せず）から密閉容器1を介して吸入マフラー40に吸引され、第2連通路46から消音空間43に開放される冷媒ガスは、図19に示すように、直接第1連通路45に流入するのではなく、開口端46aに近接対向する吸入マフラー40の外郭壁に衝突した後、上方渦61および下方渦62を形成し消音空間43内を循環する。

【0027】

そのため、冷却システムから戻った低温の冷媒ガスは近接対向する外郭壁を介して密閉容器1内の高温の冷媒ガスと熱交換することとなり大きく加熱される。

【0028】

さらに、上方渦61および下方渦62により形成される循環流は、消音空間43内に滞留し温度上昇した冷媒ガスで加熱された後に開口端45aから吸引され圧縮室22に流入することとなり、圧縮室22に吸入できる冷媒の質量流量が減少し吸入効率が低下するという課題を有していた。

【0029】

また、開口端45aが吸入マフラー40の外郭壁に近接して対向しているため、圧力脈動の最大となる開口端45aの影響で近接対向する吸入マフラー40の外郭壁が加振され、冷媒の脈動音が吸入マフラー40外へ放射され騒音が増大するという課題を有していた。

【0030】

一方、他の従来の密閉型圧縮機構成においては、吸入マフラー50を構成する吸入空間57を共鳴空間58が囲むように設けられているため、吸入空間57内の冷媒ガスが密閉容器1内の高温の冷媒ガスにより直接加熱されることを防止し吸入効率を高めることはできるが、吸入空間57全体を共鳴空間58で囲む構成とするため吸入マフラー50全体の寸法が大きくなると共に、部品点数が多くなる或いは成型が複雑になるといった課題を有していた。

【0031】

本発明は、上記従来の課題を解決するもので、吸入効率が高くかつ騒音振動が小さい密閉型圧縮機を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0032】

上記従来の課題を解決するために、本発明の密閉型圧縮機は、吸入マフラーの少なくとも一部を発泡成型したもので、発泡樹脂内に形成される気泡の断熱効果で無垢の樹脂と比較して同等のスペースで格段に断熱性能が高まり受熱損失を低減する作用を有すると共に、気泡内のガスと気泡周囲の樹脂材料との摩擦により音響エネルギーが吸収され音響透過損失が高まるという作用を有する。

【発明の効果】

【0033】

本発明の密閉型圧縮機は、冷媒ガスの吸入効率を高めることができると共に、騒音振動を低減することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0034】

請求項1に記載の発明は、密閉容器内に電動要素と、前記電動要素によって駆動される圧縮要素と、前記圧縮要素に連設された樹脂性の吸入マフラーとを備え、前記吸入マフラーの少なくとも一部を発泡成型としたもので、発泡樹脂内に形成される気泡の断熱効果で無垢の樹脂と比較し格段に断熱性能が高まり、吸入マフラーに吸入された低温の冷媒ガスの受熱を大幅に低減できるため吸入効率を高めることができると共に、気泡内のガスと気泡周囲の材料との摩擦による音響エネルギーの吸収により音響透過損失が高まるため、騒音振動を低減することができる。

【0035】

請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の発明に、発泡成型によって得られる気泡径を $50\mu\text{m}$ 以下としたもので、発泡樹脂内に形成される気泡径を小さくすることで気泡数が増えさらに断熱効果が高まるため、請求項1に記載の効果に加えて、さらに吸入効率を高めることができる。

【0036】

請求項3に記載の発明は、請求項1または2に記載の発明に、発泡成型の材料を結晶性の樹脂としたもので、結晶性樹脂の特徴として耐薬品性が高く冷媒や潤滑油への樹脂材料の溶解度が小さくなるため、請求項1または2に記載の効果に加えて、さらに圧縮機の信頼性が向上し安定した運転を行うことができる。

【0037】

請求項4に記載の発明は、請求項1から3のいずれか一項に記載の発明に、発泡成型の表面に気泡が存在しないスキン層を形成したもので、冷媒や潤滑油が吸入マフラーに浸透しにくいとため、請求項1から3に記載の効果に加えて、さらに圧縮機の信頼性が向上し安定した運転を行うことができる。

【0038】

請求項5に記載の発明は、請求項4に記載の発明に、スキン層の厚さが、最も薄いところで板厚の30%以下としたもので、気泡がなく断熱性の低いスキン層を薄くすることで、請求項4に記載の効果に加えて、発泡倍率を高めて断熱性を向上し、吸入効率を高めることができる。

【0039】

請求項6に記載の発明は、請求項1から5のいずれか一項に記載の発明の、発泡成型の発泡倍率を1.2倍以上としたもので、顕著な断熱性能が得られるため吸入効率を高めることができると共に、顕著な音響エネルギーの吸収効果が得られるため、請求項1から5に記載の効果に加えて、さらに騒音振動を低減することができる。

【0040】

請求項7に記載の発明は、請求項1から6のいずれか一項に記載の発明に、成型の過程で型を広げて板厚を厚くするコアバックを用いたもので、型を広げることで圧力が低下しガスが膨張することにより発泡が促進されるため、請求項1から6に記載の効果に加えて、より高い発泡倍率が得られるので、顕著な断熱性能が得られるため吸入効率を高めることができる。

【0041】

請求項8に記載の発明は、請求項1から7のいずれか一項に記載の発明において、外郭の投影面積が大きい面の板厚を他の面の板厚より厚くしたので、発泡可能な空間が広がるため、請求項1から7に記載の効果に加えて、表面積の大部分を占める面の発泡倍率を高くして断熱性を向上し、吸入効率を高めることができる。

【0042】

請求項9に記載の発明は、請求項1から8のいずれか一項に記載の発明に、少なくとも2つの部品を組み合わせて形成され、外郭部分は少なくとも投影面積が大きい面にほぼ垂

直方向に分割されるので、請求項 1 から 8 に記載の効果に加えて、接合面を側面に配置することで、表面積の大部分を占める面の発泡倍率を高くして断熱性を向上し、吸入効率を高めることができる上に、コアバックを用いた場合に投影面積が大きい面に垂直に型を広げることで、広い面の発泡倍率を高めて断熱性を向上し、吸入効率を高めることができる。

【0043】

請求項 10 に記載の発明は、請求項 1 から 9 のいずれか一項に記載の発明に、外郭の角や曲率の高い部分の板厚を相対的に厚くしたので、成型時の樹脂の流動抵抗を下げ、請求項 1 から 10 に記載の効果に加えて、低い圧力で成型可能とすることで発泡ガスによる気泡の成長を促進し、発泡倍率を高くして断熱性を高めることで受熱損失を低減する。

【0044】

請求項 11 に記載の発明は、請求項 1 から 10 のいずれか一項に記載の発明に、金型内のキャピティへの樹脂供給部分であるゲートの断面積を板厚の 2 乗の 70% 以上としたので、ゲートから樹脂が流入する際の抵抗が下がるので、請求項 1 から 10 に記載の効果に加えて、低い圧力で成型可能とすることで発泡ガスによる気泡の成長を促進し、発泡倍率を高くして断熱性を高めることで受熱損失を低減する。

【0045】

請求項 12 に記載の発明は、請求項 1 から 11 のいずれか一項に記載の発明に、金型内のキャピティへの樹脂供給部分であるゲートを少なくとも 1 つの部品について 2 箇所以上設けたので、ゲートを複数箇所設けることで型に樹脂がゆきわたりやすくすることで、請求項 1 から 11 に記載の効果に加えて、低い圧力で成型可能とすることで発泡ガスによる気泡の成長を促進し、発泡倍率を高くして断熱性を高めることで受熱損失を低減する。

【0046】

請求項 13 に記載の発明は、請求項 1 から 12 のいずれか一項に記載の発明に、消音空間と、圧縮要素と消音空間とを連通する第 1 連通路と、前記密閉容器内と前記消音空間とを連通する第 2 連通路とを備え、電動要素、前記圧縮要素、前記第 1 連通路の消音空間内開口端、前記第 2 連通路の消音空間内開口端の少なくともひとつに近接した前記吸入マフラーの壁面を、他の前記吸入マフラーの壁面より厚いか発泡倍率が高いかの少なくとも一方としたもので、密閉容器内に内在する熱源と吸入マフラーに吸入される低温冷媒との熱交換を小さいスペースで効果的に抑制することとなるため、請求項 1 から 12 に記載の効果に加えて、小さいスペースで効果的に吸入効率を高めることができる。

【0047】

請求項 14 に記載の発明は、請求項 1 から 13 のいずれか一項に記載の発明に、密閉容器内に潤滑油を貯留すると共に、前記潤滑油が供給される吸入マフラーの壁面の少なくともひとつを、他の前記吸入マフラーの壁面より厚いか発泡倍率が高いかの少なくとも一方としたもので、高温の潤滑油が流れる吸入マフラー壁面における熱交換を効果的に抑制するため、請求項 1 から 13 に記載の効果に加えて、小さいスペースで効果的に吸入効率を高めることができる。

【0048】

請求項 15 に記載の発明は、請求項 1 からの 14 のいずれか一項に記載の発明に、吸入マフラーは吸入マフラー本体と吸入マフラー蓋とを備え、前記吸入マフラー本体と前記吸入マフラー蓋の接合部分は前記接合部分以外の部分に較べて相対的に低い発泡倍率であるか、または発泡成型しないもので、気泡による振動吸収効果を抑えるため、請求項 1 から 14 に記載の効果に加えて、接合強度を高めることができる。

【0049】

請求項 16 に記載の発明は、請求項 1 から 15 のいずれか一項に記載の発明に、密閉容器内と消音空間とを連通する第 2 連通路を反電動要素側の外郭と一体としたので、請求項 1 から 15 に記載の効果に加えて、部品点数を減らしてコストを削減すると共に、断熱性能が低い面を反電動要素側に配置することで、吸入マフラー全体として断熱性能を高めて受熱損失を低減する。

【0050】

請求項 17 に記載の発明は、請求項 1 から 16 のいずれか一項に記載の発明に、吸入マフラーがシリンダーヘッドとバルブプレートにより挟持される部分を相対的に低い発泡倍率か、発泡を用いないで成型したので、嵌合部の強度が保たれることでマフラーを確実に固定できるので、請求項 1 から 16 に記載の効果に加えて、異音の発生などを防止できる。

【0051】

請求項 18 に記載の発明は、請求項 1 から 17 のいずれか一項に記載の発明に、吸入マフラーがシリンダーヘッドとバルブプレートにより挟持される部分を他の部位より板厚を厚くしたので、嵌合部の強度が保たれ、マフラーを確実に固定できるので、請求項 1 から 17 に記載の効果に加えて、異音の発生などを防止できる。

【0052】

請求項 19 に記載の発明は、請求項 1 から 18 のいずれか一項に記載の発明に、商用電源周波数未満の回転数を含む回転数でインバータ駆動するもので、冷媒循環量が多い高回転数運転時における冷媒の高速な脈動流れに伴う騒音を吸収するため、請求項 1 から 18 に記載の効果に加えて、さらに騒音を低減することができる。

【0053】

請求項 20 に記載の発明は、請求項 19 に記載の発明に、 20 r/sec 以下の回転数を含むもので、低回転数運転により冷媒流速の低下した場合における密閉容器内の高温冷媒ガスなどの熱源と吸入マフラーに吸入される低温冷媒ガスとの熱交換を抑制するため、請求項 19 に記載の効果に加えて、さらに吸入効率を高めることができる。

【0054】

請求項 21 に記載の発明は、請求項 1 から 20 のいずれか一項に記載の発明に、圧縮する冷媒ガスを R600a としたもので、冷媒循環量が増加し冷媒ガスの高速な脈動流れに伴う可聴域の高周波な騒音を吸収するため、請求項 1 から 20 に記載の効果に加えて、さらに騒音を低減することができる。

【0055】

以下、本発明の実施の形態について、図面を参照しながら説明する。なお、この実施の形態によってこの発明が限定されるものではない。

【0056】

(実施の形態 1)

図 1 は、本発明の実施の形態 1 における密閉型圧縮機の断面図、図 2 は同実施の形態における密閉型圧縮機の吸入マフラーの断面図である。図 3 は図 2 の壁面 A 部の拡大断面図である。図 4 は同実施の形態の吸入マフラーにおける角部の要部断面図である。図 5 は同実施の形態における発泡成型機の概略構成図である。図 6 は同実施の形態における吸入マフラー本体とランナを示す正面図である。

【0057】

図 1 において、密閉容器 101 内に、巻線部 102 を保有する固定子 103 と回転子 104 からなる電動要素 105 と、電動要素 105 によって駆動される圧縮要素 106 を收容し、潤滑油 108 は密閉容器 101 内に貯留されている。なお、冷媒（図示せず）は自然冷媒である R600a を使用している。

【0058】

また、電動要素 105 は、 20 r/sec 以下の回転数を含むインバータ方式により駆動される。

【0059】

次に、圧縮要素 106 の概略構成について以下に説明する。

【0060】

クランクシャフト 110 は、回転子 104 を圧入固定した主軸部 111 および主軸部 111 に対して偏心して形成された偏心部 112 を有すると共に、主軸部 111 の内部にはオイルポンプ 113 が潤滑油 108 中に開口するように設けてある。

【0061】

電動要素105の上方に形成されているシリンダーブロック120は、略円筒形の圧縮室122を有すると共に主軸部111を軸支する軸受け部123を備えている。ピストン130は、シリンダーブロック120の圧縮室122に往復摺動自在に挿入され、偏心部112との間を連結手段131によって連結されている。

【0062】

圧縮室122の開口端面を封止するバルブプレート135は、吸入バルブ134の開閉により圧縮室122と連通する吸入孔138を備えている。シリンダーヘッド136は、バルブプレート135を介して圧縮室122の反対側に固定されている。吸入管137は、密閉容器101に固定されると共に冷凍サイクルの低圧側（図示せず）に接続され、冷媒ガス（図示せず）を密閉容器101内に導く。

【0063】

吸入マフラー140は、バルブプレート135とシリンダーヘッド136に挟持されることで固定され、主にガラス繊維を添加した結晶性樹脂であるポリブチレンテレフタレートなどの合成樹脂で形成されている。

【0064】

さらに、吸入マフラー140は、第1連通路145、第2連通路146を有し、消音空間143を形成している。また、消音空間内開口端145aおよび146aに近接対向する吸入マフラー140の外郭壁147はその内部に100 μ m程度の無数の気泡150を発泡倍率1.2倍以上で形成するために板厚を3~5mmと他の部分より厚くし、表面近傍には気泡を内包しない無垢のスキン層151が形成されている。

【0065】

さらに、スキン層の厚さEおよびFは板厚Gの10~20%程度である。そして、吸入マフラー140の角部140aの板厚Bは、平面部の板厚CおよびDより厚くなっている。

【0066】

なお、発泡樹脂成型（詳細は後述する）による気泡150は、壁面の厚さと発泡成型時の成型温度と成型圧力の調整により気泡密度約10⁷ cells/cm³、気泡径約100 μ mの大きさで形成されており、気泡150の断熱効果により無垢材と比較し5~10%程度の断熱性能向上が図れる。

【0067】

一方、射出成型機170は、図5に示すように原料挿入部171と、熔融射出部172と、金型部177と、金型部177の駆動や冷却温度などを制御し気泡密度や気泡径を調節する制御部（図示せず）から構成されている。

【0068】

以下、射出成型機170を用いた発泡樹脂の成型プロセスについて説明する。

【0069】

まず、図5に示すように、ポリブチレンテレフタレートの原料ペレットとアゾジカルボンアミドなどに代表されるアゾ化合物などの化学発泡剤のペレットを原料挿入部171に投入する。投入した原料ペレットと発泡剤ペレットは、熔融射出部172にて約250℃以上の温度で熔融し熔融射出部172に内蔵されたスクリュウ175により混合され、スクリュウ175により押し出されて金型部177内に射出される。

【0070】

そして、図6に示すように、スプル181より金型部177内に供給された熔融樹脂は、流路であるランナ182を通して、金型内に複数個設けられた成型品の形状をしたキャビティ183に供給される。キャビティ183への樹脂の入口であるゲート185、186は一つの部品について2箇所設けられており、ゲート185、186の断面積はランナ182より細く、厚さは肉厚の30~40%、幅は厚さの3倍程度に選択されている。

【0071】

ゲート185、186からキャビティ183に流入した熔融樹脂は、ゲート185、1

86を通過する際の摩擦により、温度が上昇すると共に圧力が低下し、混合熔融した発泡剤が化学反応などに伴いキャビティ183内でガス化し、熔融した原料の中で発泡ガスとなり気泡を形成する。

【0072】

一方、金型部177はガスや液体による冷却構造を有しているため、金型部177に射出された原料と発泡ガスは一定温度に冷却されることにより成型される。この時、制御部において原料や発泡剤の射出量や射出温度および金型部177の冷却温度などを調節して成型時の温度と圧力をコントロールすることにより発泡樹脂の気泡密度や気泡径を任意に調整することができる。

【0073】

具体的には、金型部177内に射出される熔融樹脂の量をキャビティ183より少なくし、残りの空間を発泡による膨張で充填することで高い発泡倍率を得ることができる。

【0074】

さらに、熔融樹脂は粘性が高いため、熔融樹脂が金型部177内を流動する際、板厚の中心部が最も流れが早く、金型部177表面に近づくにつれて速度は遅くなり、金型部177の表面の極近傍ではほとんど樹脂が流れない領域が生じる。

【0075】

このため、ほぼ静止した状態で温度の低い金型部177に密着することで熔融樹脂が急激に冷却されるため、金型部177表面で樹脂は気泡が形成される前に固まってしまうため、気泡がほとんどないスキン層ができることとなる。

【0076】

従って、板厚が薄くなるほどスキン層とスキン層の間に形成される気泡を有する層の割合が小さくなり、全体として気泡が少なく断熱性が低い状態になってしまう。

【0077】

ところが、既に説明したように、消音空間内開口端145aおよび146aに近接対向する吸入マフラー140の壁面の板厚を他の面の板厚より厚い3～5mmとすることで、スキン層の厚さEおよびFは板厚Gの10～20%程度にとどめ、1.2倍程度の発泡倍率とすることで部分的に断熱性を向上することができる。

【0078】

また、スキン層が形成されるメカニズムからも容易に理解されるように、板厚が薄くなるほど、実際に熔融樹脂が流動可能な隙間は極端に狭くなり、熔融樹脂の流動に対する抵抗も増加する。

【0079】

一方、発泡ガスによる圧力は比較的弱いため、抵抗の大きい部分があると樹脂が十分に流動せず、金型部177内のキャビティ183を樹脂で充填できなかつたり、逆に充填不足を防止するため高い圧力で樹脂を多く射出することで発泡倍率が低くなつたりする。

【0080】

これに対して、図4に示すように、特に抵抗が大きくなりやすい金型の角部140aを広くすることで、発泡倍率を高くして、断熱性を高くすることができる。また、2箇所設けたゲート185、186から樹脂を供給することで、板厚が薄く流動抵抗が大きい金型であっても低い圧力でも金型内全体に樹脂を充填することが容易となり、発泡倍率を高くして、断熱性を高くすることができる。

【0081】

さらに、ゲートの位置や部品の板厚、金型温度を調整することにより部位毎の発泡倍率を調整することも可能である。

【0082】

以上のように構成された本実施の形態の密閉型圧縮機について、以下その動作を説明する。

【0083】

ピストンの往復運動により密閉容器1内に導かれた冷媒ガスは吸入マフラー140から

吸入され、消音空間内開口端 146a から消音空間 143 に開放される。開放された冷媒ガスは消音空間内開口端 146a に近接対向する吸入マフラー 140 の外郭壁 147 に衝突した後、消音空間 143 を循環する。その後、主に上方を循環した冷媒ガスが消音空間内開口端 145a から第 1 連通路 145 に吸入され、圧縮室で圧縮され、冷却システムへと吐出される。

【0084】

ここで、消音空間内開口端 146a から消音空間内開口端 145a に流れ込む冷媒ガスの主たる流れが形成される吸入マフラー 140 の外郭壁 147 のみ発泡倍率を 1.2 倍以上確保するため板厚を 3~5mm とすることにより部分的に高い断熱効果を得ることで、吸入マフラー 140 全体を発泡成型する場合に比べて小さなスペースで効果的な断熱効果を得ることができる。

【0085】

この結果、冷媒ガスを低温で密度の高い状態に維持する作用を効果的に高めることができ、吸入ガスの質量流量を増加させることができる。特に、冷媒ガスの流速が低下し吸入マフラー 140 内での冷媒ガスの滞留時間が長くなる 20 r/sec 以下の低運転回転数においては、受熱損失の低減効果が極めて大きい。

【0086】

以上の冷媒ガスの加熱低減により、消音空間内開口端 146a と消音空間内開口端 145a 間での温度上昇を 2K 以下に抑えることができ、冷凍能力が従来の吸入マフラー仕様に比べて 1.5% 向上し、効率（以降 COP と称す）は 1.0% 以上向上することができた。

【0087】

一方、吸入マフラー 140 内の冷媒ガスは、ピストン 130 の往復運動に合わせて間欠流となる。このとき、消音空間内開口端 145a に向かって冷媒ガスの流れと逆方向に圧力脈動が伝播していき、消音空間内開口端 145a に近接対向する外郭壁 147 に向かって反射波が生じる。

【0088】

この反射波に対して、吸入マフラー 140 の材料自身が振動することによる材料の振動損失と、気泡内のガスと気泡周囲の材料との摩擦による振動エネルギーを吸収することにより、音響透過損失を高めることができ、特に可聴域の高周波成分の透過音低減に対して効果があることを確認している。

【0089】

特に、本実施例の形態では、自然冷媒である R600a を使用しているため R134a の場合と比較して冷媒循環量が増加するため、吸入マフラー 140 に吸入される冷媒ガスの脈動流れが速く高周波の騒音を発生しやすく、商用電源周波数以上の回転数ではその傾向が顕著に現れる。本現象に対して反射音が放射される消音空間内開口端 145a に近接対向する外郭壁 147 を発泡成型することで可聴域の騒音を低減する効果が極めて高い。

【0090】

また、吸入マフラー 140 は結晶性樹脂であるポリブチレンテレフタレートを用いているため耐薬品性が強く、冷媒や潤滑油 108 に樹脂が溶融することがほとんどないため、信頼性が向上し圧縮機を安定的に運転することができる。

【0091】

また、吸入マフラー 140 の発泡成型した外郭壁 147 の表面近傍には気泡の存在しないスキン層 151 が形成されるため、冷媒や潤滑油が吸入マフラー 140 に浸透することがないため、信頼性が向上し圧縮機を安定的に運転することができる。

【0092】

さらに、発泡倍率を 1.2 倍程度とすることで、無垢材を用いて同一形状の吸入マフラーを形成する場合に較べて、樹脂材料の使用量を削減することが可能となり、原材料費の合理化が可能となる。

【0093】

従って、受熱損失が小さく吸入効率を高めることができると共に、騒音を低減することができ、さらに信頼性が向上し安定運転が可能となる。

【0094】

(実施の形態2)

図7は、本発明の実施の形態2における密閉型圧縮機の吸入マフラーの断面図、図8は、同実施の形態における吸入マフラーの発泡部の拡大図である。図9は、同実施の形態における吸入マフラー本体の背面図、図10は同実施の形態における密閉型圧縮機の吸入マフラーの分解斜視図、図11は同実施の形態の吸入マフラー本体と蓋の接合断面の拡大図である。図12は同実施の形態における超臨界発泡成型機の概略構成図である。なお、本実施の形態における密閉型圧縮機の構成は、吸入マフラーを除いて実施の形態1と同一構成であり、説明を省略する。

【0095】

吸入マフラー240は、図7に示すように、第1連通路245、第2連通路246を備え、消音空間243を形成している。ここで、吸入マフラー240は超臨界発泡成型（詳細は後述する）により成型されており、板厚が薄い部分を除いた全ての壁面に気泡径1～50 μ mの微細な気泡が内在している。ここで、超臨界発泡成型プロセスにより形成される気泡250は $10^9 \sim 10^{15}$ cells/cm³程度の高密度で形成されるため、無垢材と比較し20%程度以上断熱性能を高めることができる。なお、気泡250は吸入マフラー240の壁面内部に形成され、図示していないが吸入マフラー240壁面の表面は気泡250が存在しないスキン層で覆われている。

【0096】

また、図9に示すように、吸入マフラー本体241は、潤滑油108を流すために吸入マフラー本体241の外側表面にリブ状に形成した潤滑油供給路252を有し、潤滑油供給路252から吸入マフラー240内に潤滑油を吸入する潤滑油供給孔253を備えている。

【0097】

一方、吸入マフラー本体241に第1連通路245を挿入組み付けした後、溶着突起245bを吸入マフラー蓋242の孔242bに位置合わせする。その後、吸入マフラー本体241と吸入マフラー蓋242を超音波溶着などの方法により接合し、吸入マフラー240を完成させる。

【0098】

ここで、吸入マフラー240は、吸入マフラー本体241周囲に形成された本体側接合部254と、吸入マフラー蓋242周囲に形成された蓋側接合部255とにより接合される構成としており、本体側接合部254と蓋側接合部255の板厚は共に吸入マフラー240の基本壁厚以下に設計されている。

【0099】

なお、本実施の形態の吸入マフラーを成型するために用いる超臨界発泡成型機270は、図12に示すように、原料挿入部271と、超臨界ガス発生部274と、溶解射出部272と、金型部277と、金型部の駆動や冷却温度などを制御する制御部（図示せず）とから構成されており、環境負荷物質であるアゾ化合物やフロンなどの発泡剤を用いずに二酸化炭素や窒素などの不活性ガスを用いるため環境にやさしい成型ができる。

【0100】

以下、超臨界発泡成型機270を用いた発泡樹脂の成型プロセスについて説明する。

【0101】

まず、ポリブチレンテレフタレートの原料ペレットを原料挿入部271に投入する。投入した原料ペレットは、溶解射出部272にて約250℃以上の温度で溶解される。一方、超臨界ガス発生部274にて超臨界状態となった物理発泡剤の二酸化炭素または窒素は、溶解射出部272に注入され高圧の液として樹脂原料とスクリュウ275により混合される。その後、スクリュウ275により溶解した原料と共に超臨界状態の発泡剤が金型部277に射出される。

【0102】

そして、金型部 277 への注入時に起こる急激な体積変化や温度変化により超臨界状態の発泡剤がガス化することにより気泡が形成される。この時、制御部において原料や発泡剤の射出量や射出温度、圧力および金型部 277 の温度などを調節して成型時の温度と圧力をコントロールすることにより、発泡樹脂の気泡密度や気泡径を任意に調整することができる。

【0103】

さらに、熔融樹脂は粘性が高いため、熔融樹脂が金型部 277 内を流動する際、板厚の中心部が最も流れが早く、金型部 277 表面に近づくにつれて速度は遅くなり、金型部 277 の表面の極近傍ではほとんど樹脂が流れない領域が生じる。このため、ほぼ静止した状態で温度の低い金型部 277 に密着することで熔融樹脂が急激に冷却されるため、金型表面で樹脂は気泡が形成される前に固まってしまうため、気泡がほとんどないスキン層ができることとなる。

【0104】

以上のように構成された密閉型圧縮機について、以下その動作を説明する。

【0105】

本実施の形態では、熔融状態の樹脂材料に溶け込んだ超臨界状態の二酸化炭素や窒素が温度と圧力の変化に応じてガス化することにより 1~50 μm の径からなる極めて微細な気泡を形成することができる。

【0106】

この結果、吸入マフラー 240 の基本設計寸法を変更することなく全ての壁面において微細な気泡が形成され、電動要素 105 が位置すると共に潤滑油供給路 252 が形成してある吸入マフラー本体 241 の背面側壁面、圧縮要素 106 に連通する開口端近傍、吸入マフラーに吸入された低温冷媒ガスが消音空間 243 に開放される消音空間内開口端 246a に近接対向する壁面などの高温熱源に近接する壁面全ての断熱性能を高めることができる。

【0107】

その結果、吸入マフラー 240 内に吸入される低温の冷媒ガスの受熱を大幅に低減することできるため、冷媒ガスの密度を低く維持し吸入される冷媒ガスの質量流量を増加させることができる。

【0108】

以上の結果、冷媒ガスの受熱損失の低減により吸入効率を高めることができ、冷凍能力が従来例に比べて 2.5% 向上し、COP は 2.0% 以上向上した。

【0109】

一方、吸入マフラー 240 全体を覆うように形成された無数の微細気泡による音響透過損失の向上効果により、消音空間内開口端 245a から近接対向する外郭壁に向かって放射される反射波や脈動流れによる騒音振動は大幅に低減される。特に可聴域の高周波成分の透過音低減に対して効果がある。

【0110】

さらに、本実施の形態の超臨界発泡成型技術を用いることにより微細な独立気泡を吸入マフラー 240 の全ての壁面に形成することできるため、材料の機械的強度がほとんど低下せず、発泡倍率を 1.2 倍以上とすることで原料の使用量を 20% 以上削減することができ、原材料費の合理化が可能となる。

【0111】

また、吸入マフラー本体 241 の本体側接合部 254 と蓋側接合部 255 においては、基本壁厚よりも壁厚を薄くすることにより気泡の形成を抑えて接合部における振動低減効果を抑制し、超音波溶着の振動による接合強度を維持する工夫を行うことができる。

【0112】

なお、本実施の形態では、本体側接合部 254 と蓋側接合部 255 において基本壁厚よりも壁厚を薄くしているが、基本壁厚と同等以上の壁厚とし、吸入マフラー 240 の全て

の壁面に気泡を内在させることで、壁面内の気泡の分、冷媒ガスの受熱をさらに低減できることは言うまでもない。

【0 1 1 3】

また、本実施の形態では、実施の形態 1 と重複する仕様の説明は省略したが、結晶性樹脂の耐薬品性およびスキン層による冷媒や潤滑油の浸透防止効果による信頼性の向上、圧縮機の運転安定化の効果は本実施の形態においても同様に得ることができる。

【0 1 1 4】

また、高回転数における冷媒ガス的高速脈動流れに伴う可聴域の騒音低減効果、および 20 r/sec 以下の低回転数における冷媒ガスの低速流れに伴う吸入マフラー 2 4 0 内での受熱低減効果は実施の形態 1 と比較して、さらに高めることができる。

【0 1 1 5】

(実施の形態 3)

図 1 3 は、本発明の実施の形態 3 における密閉型圧縮機の断面図、図 1 4 は、同実施の形態における吸入マフラーの分解図である。図 1 5 は同実施の形態における超臨界発泡成型機の概略構成図である。なお、本実施の形態における密閉型圧縮機の構成は、吸入マフラーを除いて実施の形態 2 と同一構成であり、説明を省略する。

【0 1 1 6】

吸入マフラー 3 4 0 は、電動要素側部 3 4 1、反電動要素側部 3 4 2、そして中央部 3 4 3 の 3 つの部品から構成されている。その電動要素側部 3 4 1、反電動要素側部 3 4 2、中央部 3 4 3 の 3 つの部品が組み合わさった吸入マフラー 3 4 0 は、第 1 連通路 3 4 5、第 2 連通路 3 4 6 を備え、消音空間 3 4 7 を形成している。また、第 1 連通路 3 4 5 は、中央部 3 4 3 と反電動要素側部 3 4 2 の接合面に形成され、第 2 連通路 3 4 6 は反電動要素側部 3 4 2 の部品と一体に形成されている。

【0 1 1 7】

さらに、吸入マフラー 3 4 0 は、シリンダーヘッド 1 3 6 とバルブプレート 1 3 5 に挟持されており、この係合部の肉厚は他の部分より厚くなっている。

【0 1 1 8】

また、吸入マフラー 3 4 0 は超臨界発泡成型により成型されており、特に、電動要素側部 3 4 1 についてはコアバックを用いた超臨界発泡成型を行っている。

【0 1 1 9】

以下、超臨界発泡成型機 3 7 0 においてコアバックを用いた発泡樹脂の成型プロセスについて説明する。

【0 1 2 0】

まず、ポリブチレンテレフタレートの原料ペレットを原料挿入部 3 7 1 に投入する。投入した原料ペレットは、溶融射出部 3 7 2 にて約 250°C 以上の温度で溶融される。一方、超臨界ガス発生部 3 7 4 にて超臨界状態となった物理発泡剤の二酸化炭素または窒素は、溶融射出部 3 7 2 に注入され高圧の液として樹脂原料とスクリュウ 3 7 5 により混合される。その後、スクリュウ 3 7 5 により溶融した原料と共に超臨界状態の発泡剤が金型部 3 7 7 に射出される。ここまでは実施の形態 2 と同様である。

【0 1 2 1】

そして、金型部 3 7 7 内のキャビティへ注入時にゲートを通過する際の起こる急激な体積変化や温度変化により超臨界状態の発泡剤がガス化することにより気泡が形成されるが、ゲート部の厚さは肉厚の 60%、幅は厚さの 3 倍程度に選択されており、断面積は肉厚の 2 乗にほぼ等しく、実施の形態 1 に比べて面積で約 2 倍と広がっている。

【0 1 2 2】

従って、ゲート部の断面積は実施の形態 2 より広く樹脂の流動性が良好であるため、物理発泡剤のガス圧力を高く維持したまま、気泡が小さい状態でキャビティ内に溶融樹脂が充填される。

【0 1 2 3】

その後、金型部の一部 3 7 7 a を矢印の方向に後退させ、キャビティの空間を広げるコ

アバックを行うことで、キャビティ内の圧力が低下し、気泡が膨張することで、発泡倍率がコアバックを用いない超臨界発泡を上回る30～40%にまで高くなる。この結果、吸入マフラー340の断熱性をさらに向上し、性能を改善することが可能である。

【0124】

なお、吸入マフラー340は投影面積が大きい面にほぼ垂直方向に分割され、さらに成型時に金型部を広げる方向は、吸入マフラー340の投影面積が最大となる方向であり、この結果最も面積が大きい面の厚みが拡大することで、コアバックによる発泡倍率および断熱性能の向上効果を高めて、吸入効率を向上している。

【0125】

また、コアバックは断熱性能の向上に寄与するものの、管路などが一体となった複雑な部品には適用困難である。ところが、本実施の形態によれば、熱源である電動要素105や圧縮要素106に近い電動要素側部341は比較的単純な面を主体に構成しコアバックを有効に適用できるようにして効率向上を達成する一方、反対側の反電動要素側部342に第2連通路346を一体成型することで、部品点数を削減しコストを低減している。

【0126】

超臨界発泡技術を用いた場合、発泡による強度の低下は従来の発泡技術に比べて低いが、高発泡倍率になるほど強度は低下する。ところが、吸入マフラー340を固定するため、バルブプレート135とシリンダーヘッド136に挟持される部分は、相対的に板厚を厚くすることで強度を確保し、吸入マフラー340の振動やガスの漏れによる異音の発生を防止することができる。

【0127】

(実施の形態4)

図16は、本発明の実施の形態4における密閉型圧縮機の吸入マフラーの分解図である。なお、本実施の形態における密閉型圧縮機の構成は、吸入マフラーを除いて実施の形態3と同一構成であり、超臨界発泡成型の方法についても同様であるので、説明を省略する。

【0128】

図16において、吸入マフラー440は吸入マフラー本体部441、吸入マフラー蓋部442の2つの部品から構成され、溶着等の方法で組み立てられている。また、シリンダーヘッド136とバルブプレート135により吸入マフラー蓋部442が挟持されることで、吸入マフラー440は固定されている。

【0129】

吸入マフラー蓋部442は発泡成型を行わないため、十分な強度を有し、吸入マフラー440の振動やガスの漏れによる異音の発生を防止することができる。

【0130】

他方、吸入マフラー本体部441は実施の形態3と同様に超臨界発泡成型により製造され、さらに図16の矢印で示す投影面積が最大となる方向にコアバックを行うことで、吸入マフラー340の表面積の大部分を占め、高い温度の電動要素105などに近接する壁面の板厚Hを他の壁面の板厚Iより厚くして、発泡倍率を高めることで吸入マフラー440全体の断熱性能を向上させ、吸入効率を向上させている。

【産業上の利用可能性】

【0131】

以上のように、本発明にかかる密閉型圧縮機は、吸入効率を高めることができると共に、騒音振動を低減することが可能となるので、エアーコンディショナー、冷凍冷蔵装置等の用途にも適用できる。

【図面の簡単な説明】

【0132】

【図1】 本発明の実施の形態1における密閉型圧縮機の断面図

【図2】 同実施の形態における吸入マフラーの断面図

【図3】 図2の壁面A部の拡大断面図

- 【図 4】 同実施の形態における吸入マフラーの角部の要部断面図
- 【図 5】 同実施の形態における発泡成型機の概略構成図
- 【図 6】 同実施の形態における吸入マフラー本体とランナを示す正面図
- 【図 7】 本発明の実施の形態 2 における吸入マフラーの断面図
- 【図 8】 同実施の形態における吸入マフラーの発泡部の拡大図
- 【図 9】 同実施の形態における吸入マフラー本体の背面図
- 【図 10】 同実施の形態における吸入マフラーの分解斜視図
- 【図 11】 同実施の形態における吸入マフラー本体と蓋の接合断面の拡大図
- 【図 12】 同実施の形態における超臨界発泡成型機の概略構成図
- 【図 13】 本発明の実施の形態 3 における密閉型圧縮機の断面図
- 【図 14】 同実施の形態における吸入マフラーの分解図
- 【図 15】 同実施の形態における超臨界発泡成型機の概略構成図
- 【図 16】 本発明の実施の形態 4 における吸入マフラーの分解図
- 【図 17】 従来の密閉型圧縮機の断面図
- 【図 18】 従来の密閉型圧縮機の吸入マフラーの断面図
- 【図 19】 従来の密閉型圧縮機の吸入マフラー内の流速ベクトル図
- 【図 20】 従来の密閉型圧縮機の吸入マフラーの断面図

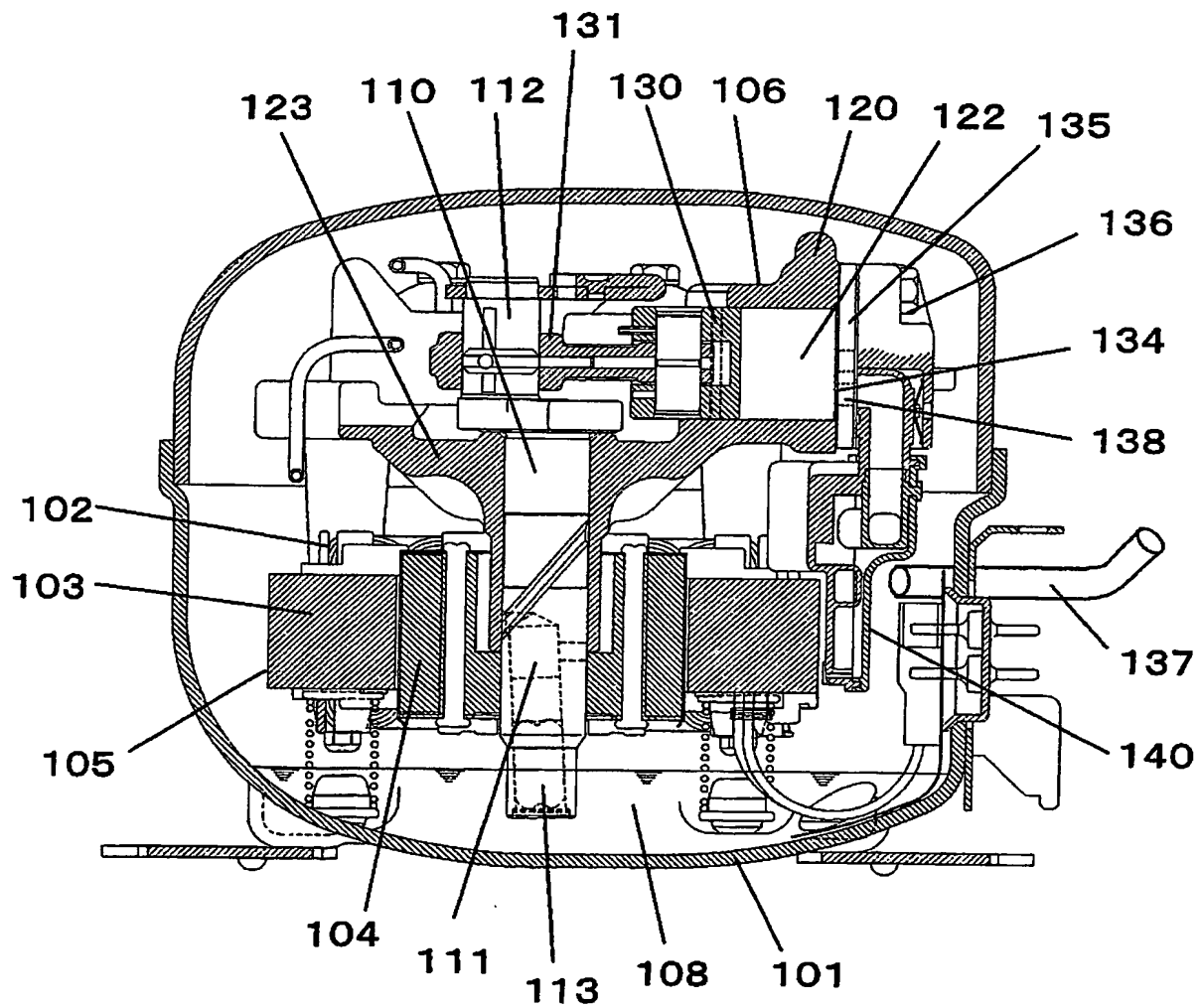
【符号の説明】

【0133】

- 101 密閉容器
- 105 電動要素
- 106 圧縮要素
- 108 潤滑油
- 135 バルブプレート
- 136 シリンダーヘッド
- 140, 240, 340, 440 吸入マフラー
- 143, 243, 347 消音空間
- 145, 245, 345 第1連通路
- 145a, 146a, 245a, 246a 消音空間内開口端
- 146, 246, 346 第2連通路
- 150, 250 気泡
- 151 スキン層
- 183 キャビティ
- 185, 186 ゲート
- 241, 441 吸入マフラー本体
- 242, 442 吸入マフラー蓋部
- 254 本体側接合部
- 255 蓋側接合部

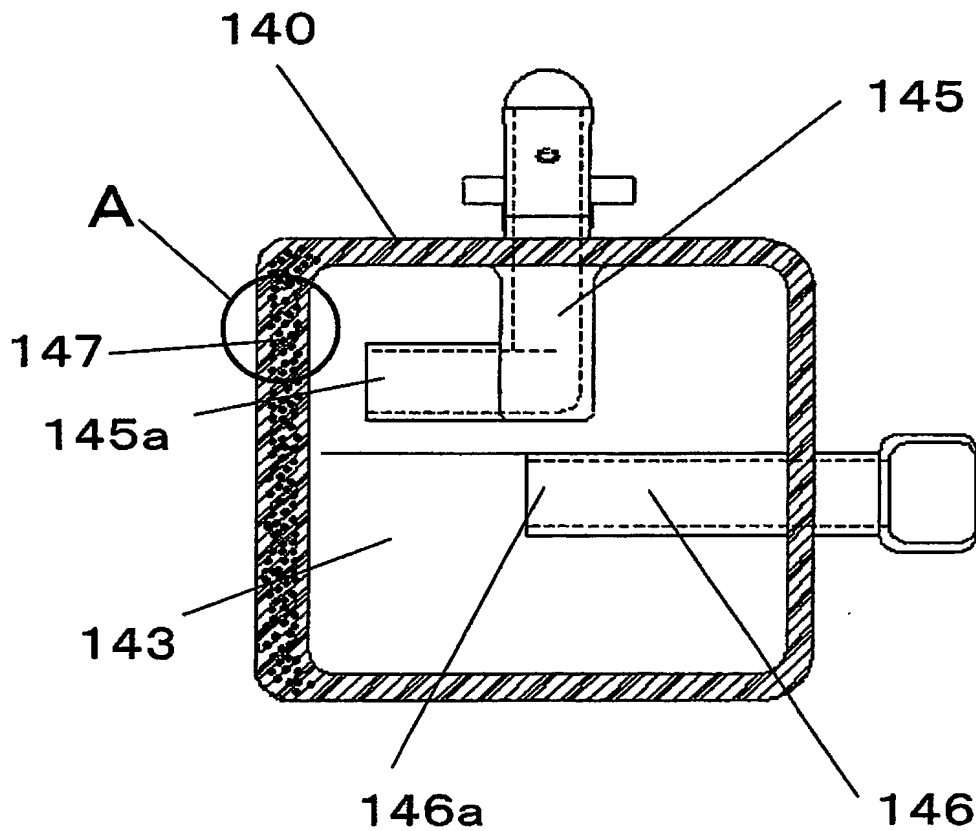
【書類名】 図面
【図 1】

- 101 . . . 密閉容器
 105 . . . 電動要素
 106 . . . 圧縮要素
 108 . . . 潤滑油
 135 . . . バルブプレート
 136 . . . シリンダーヘッド
 140 . . . 吸入マフラー



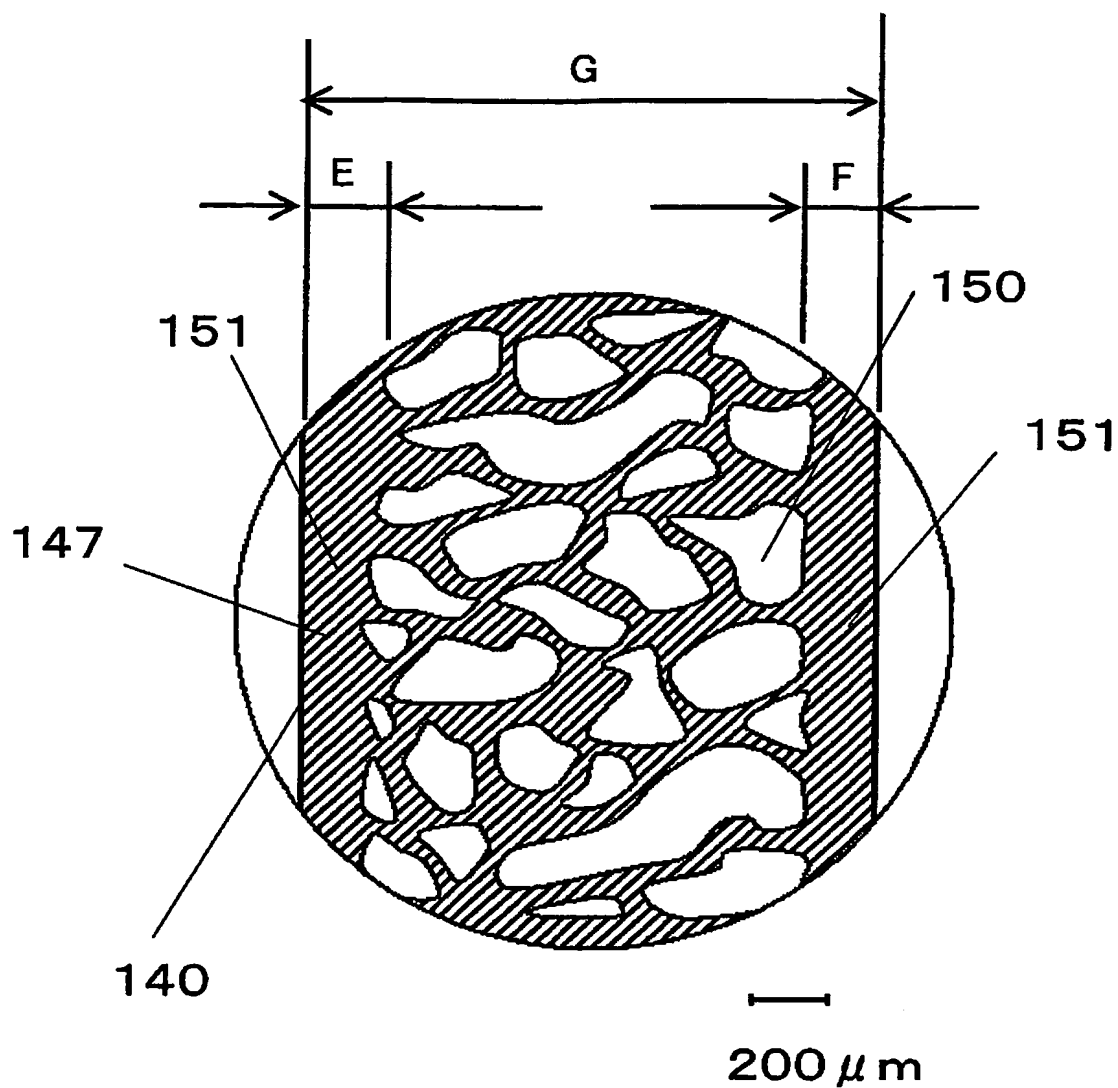
【図 2】

- 143 . . . 消音空間
- 145 . . . 第1連通路
- 145a, 146a . . . 消音空間内開口端
- 146 . . . 第2連通路

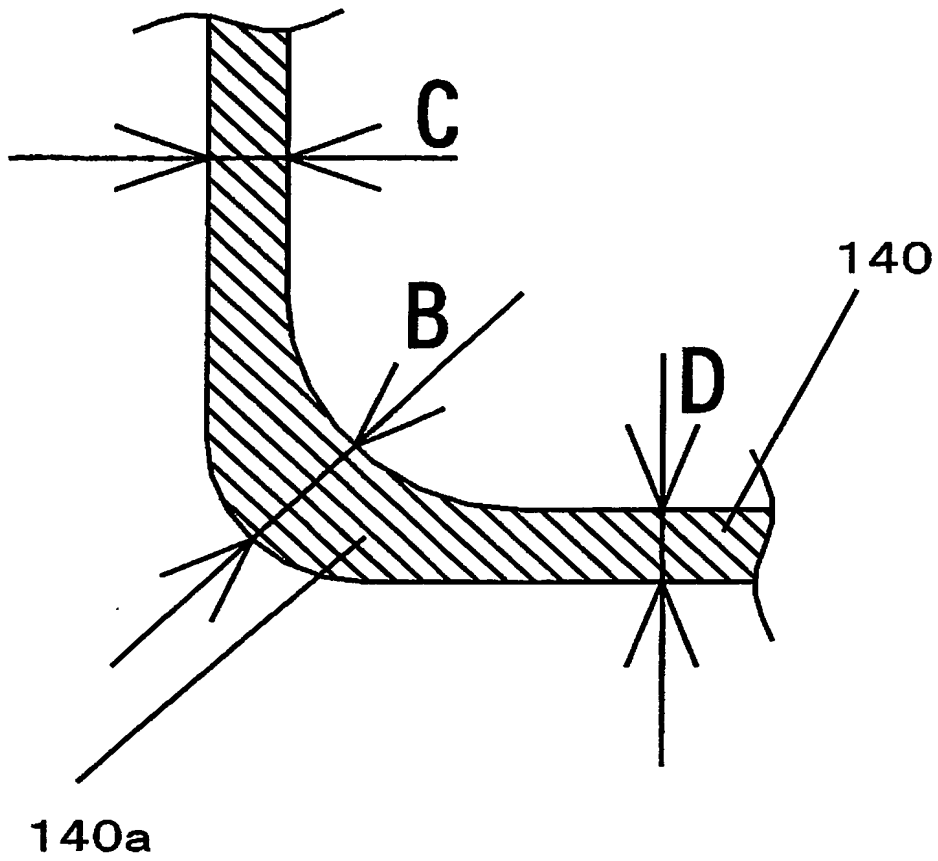


【図 3】

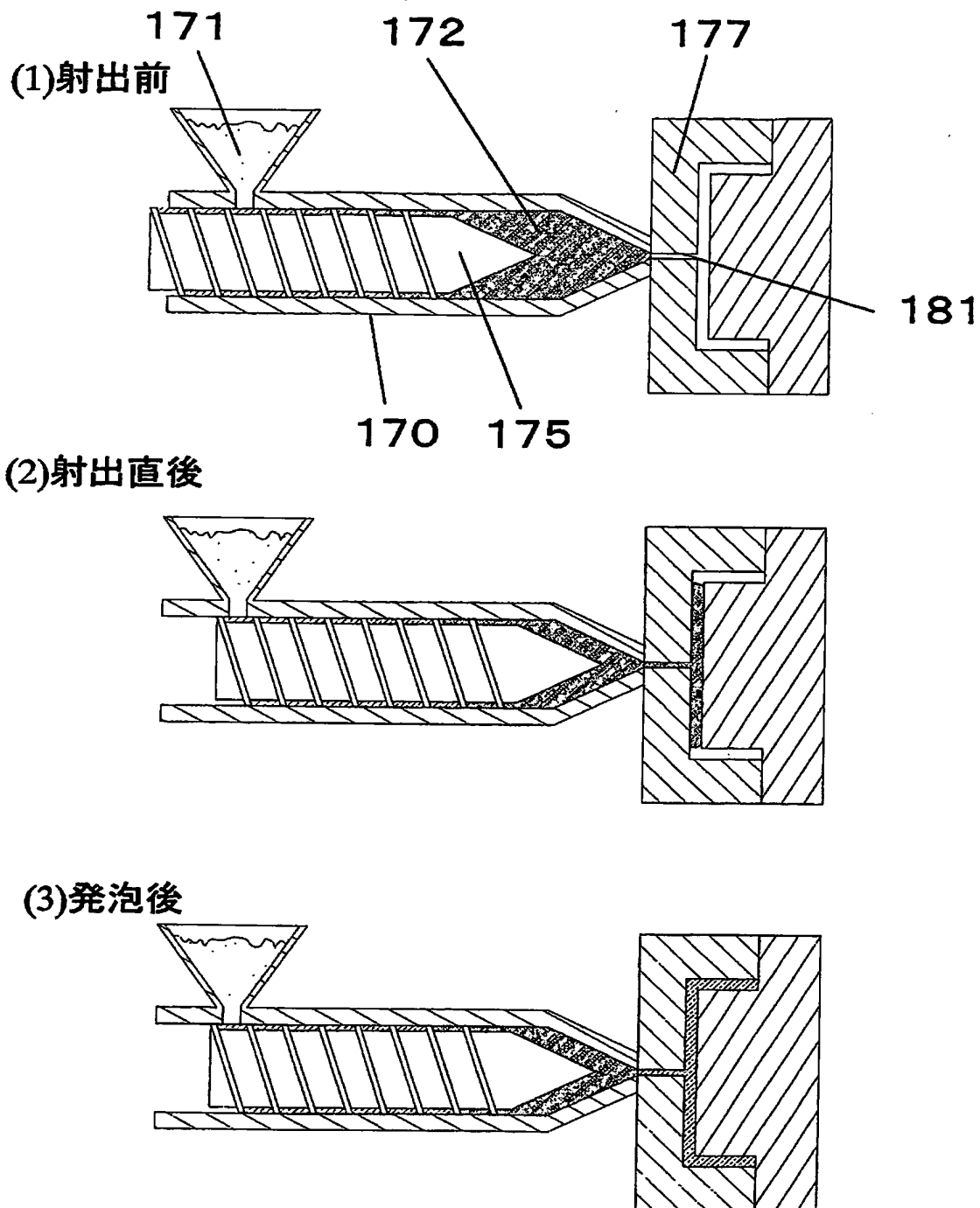
150 . . . 気泡
151 . . . スキン層



【図 4】

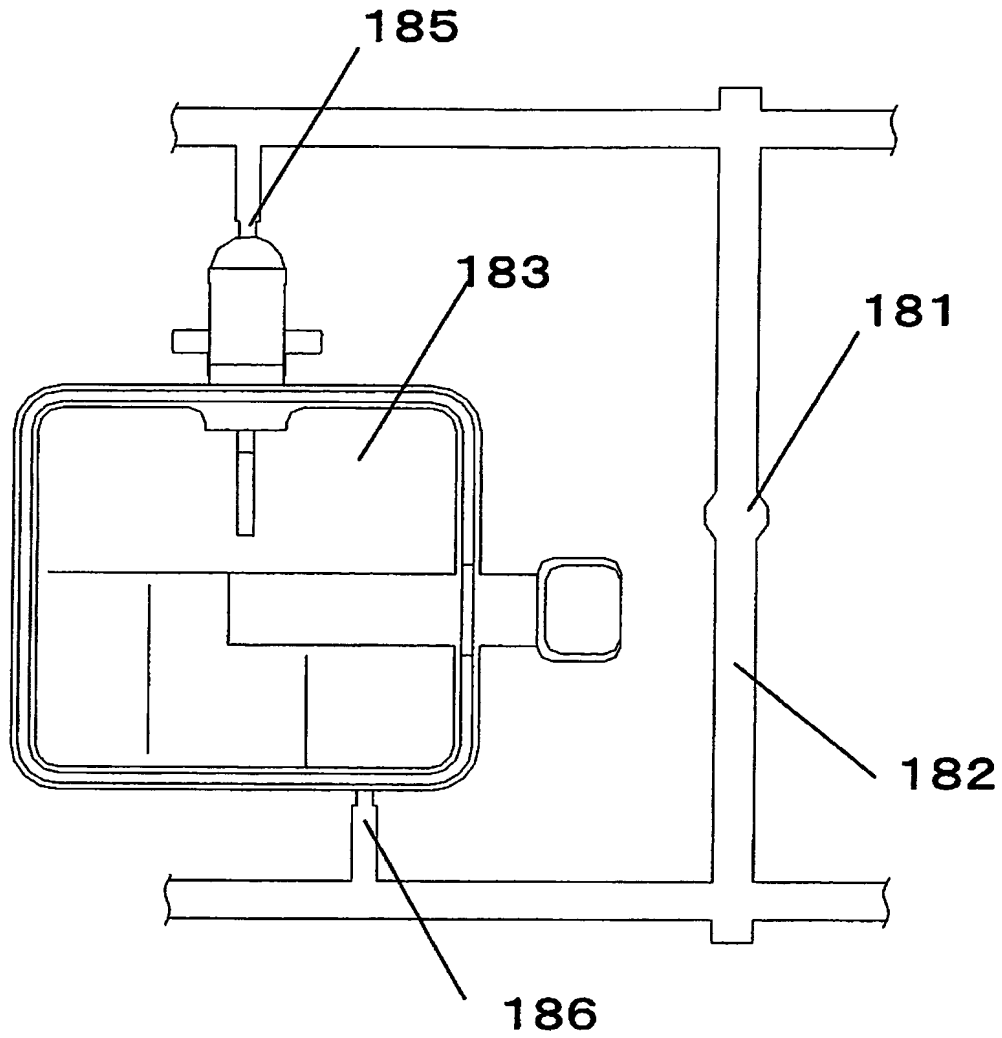


【図 5】



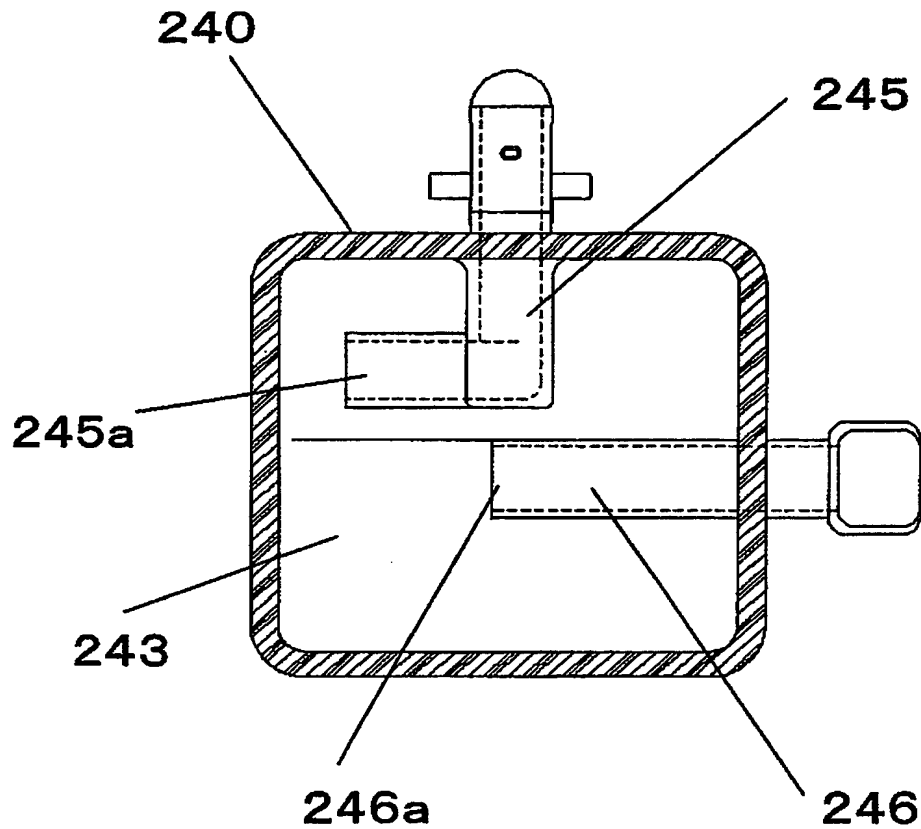
【図 6】

183 ……キャビティ
185, 186 ……ゲート



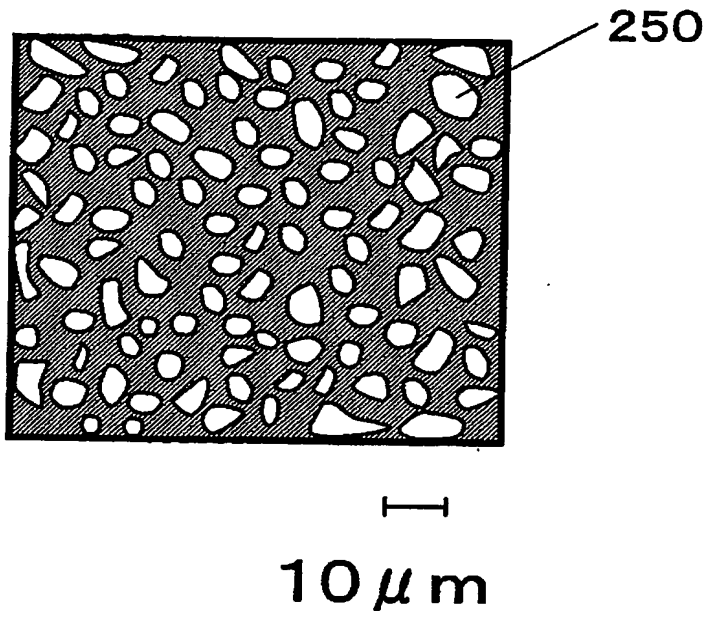
【図 7】

- 240 ...吸入マフラー
- 243 ...消音空間
- 245 ...第1連通路
- 245a, 246a ...消音空間内開口端
- 246 ...第2連通路

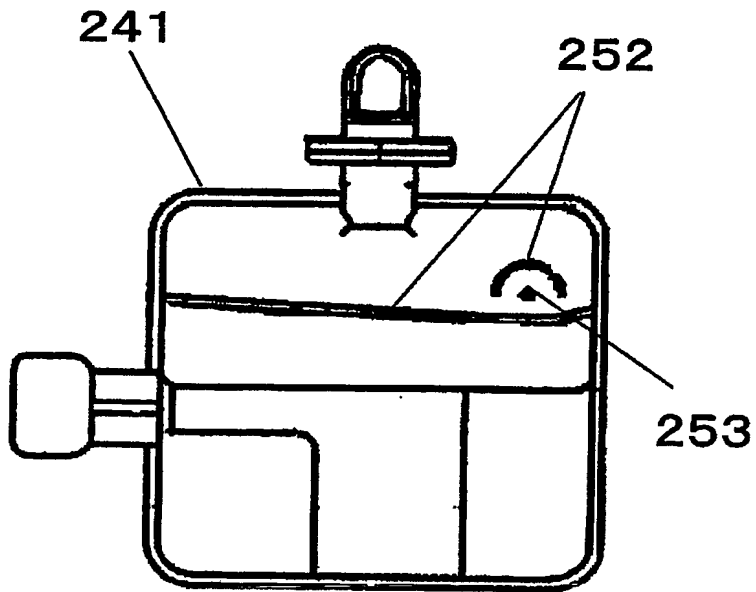


【図 8】

250... 気泡

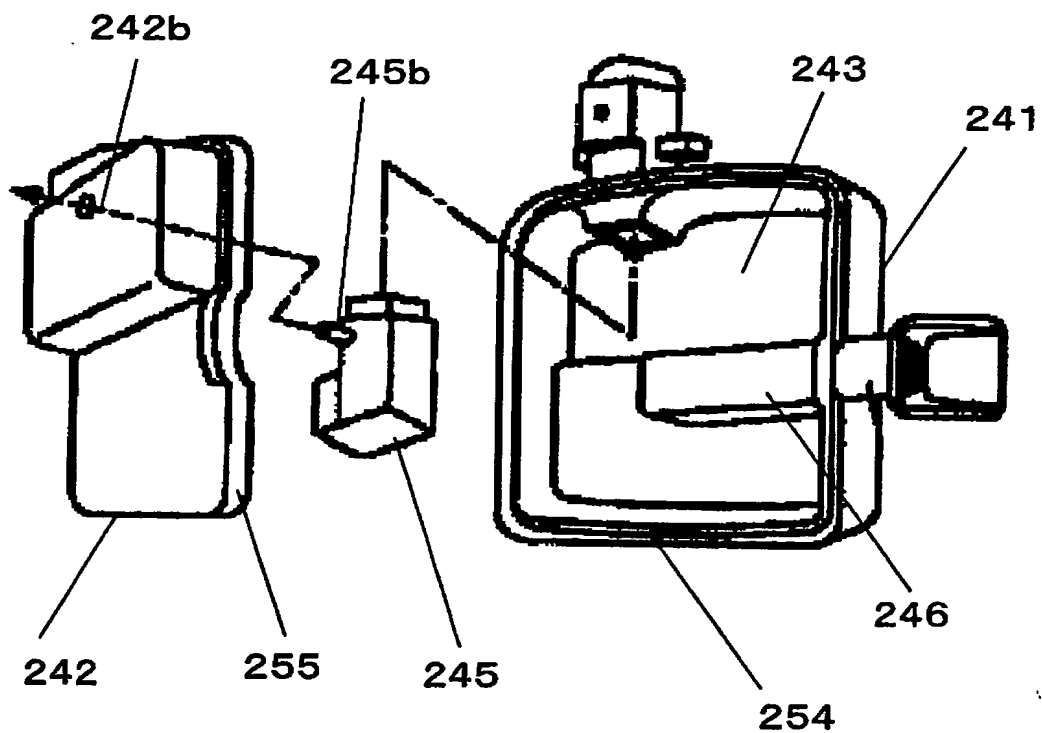


【図 9】

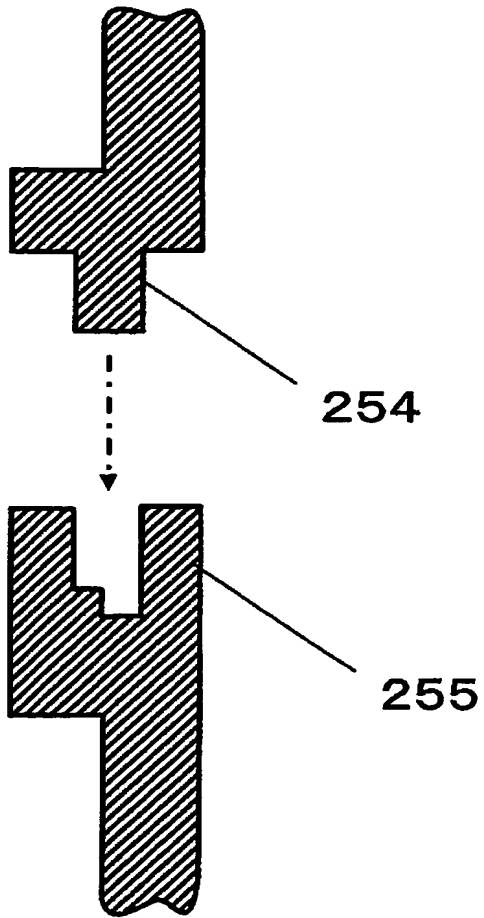


【図 10】

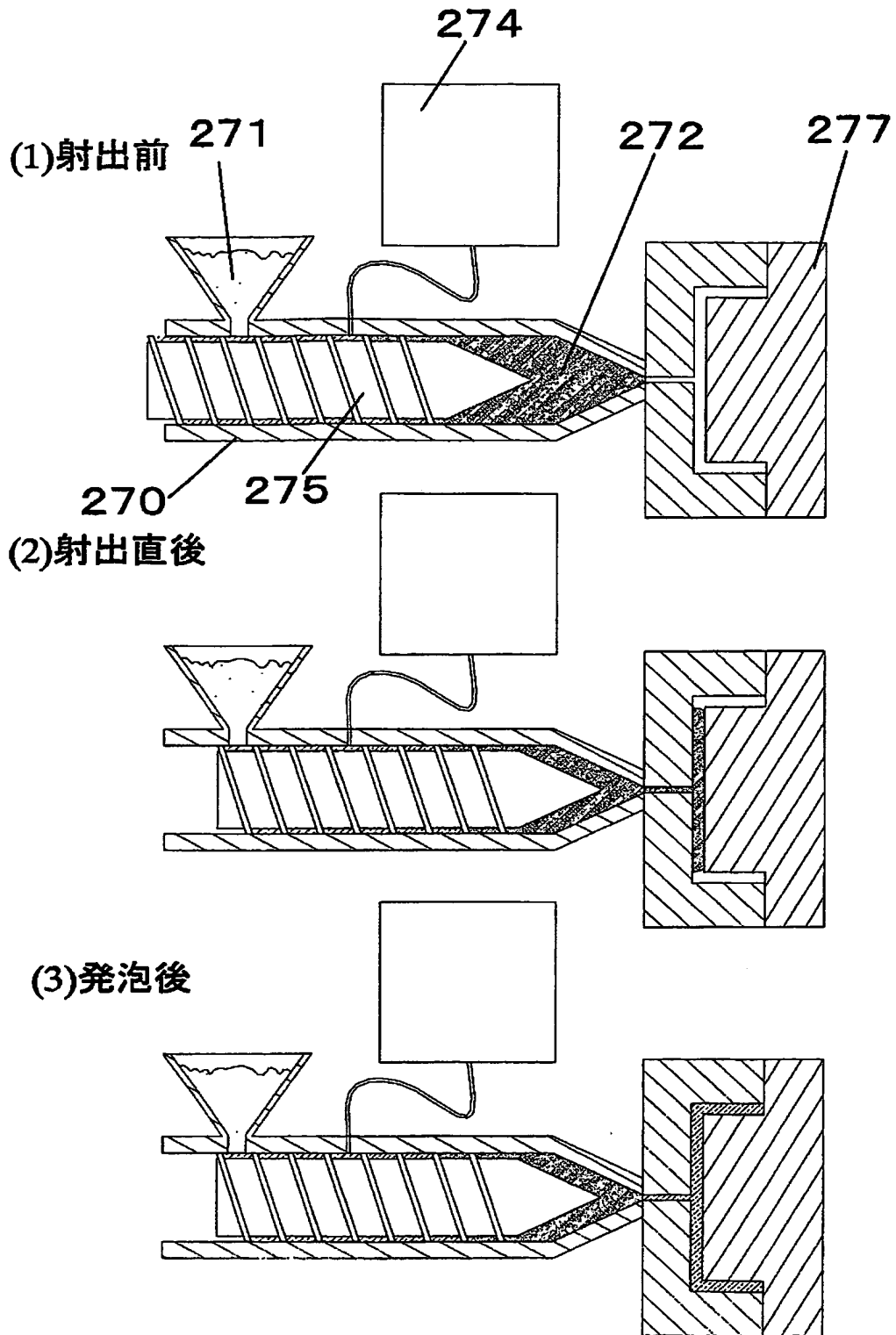
241・・・吸入マフラー本体
242・・・吸入マフラー蓋部
254・・・本体側接合部
255・・・蓋側接合部



【図 1 1】

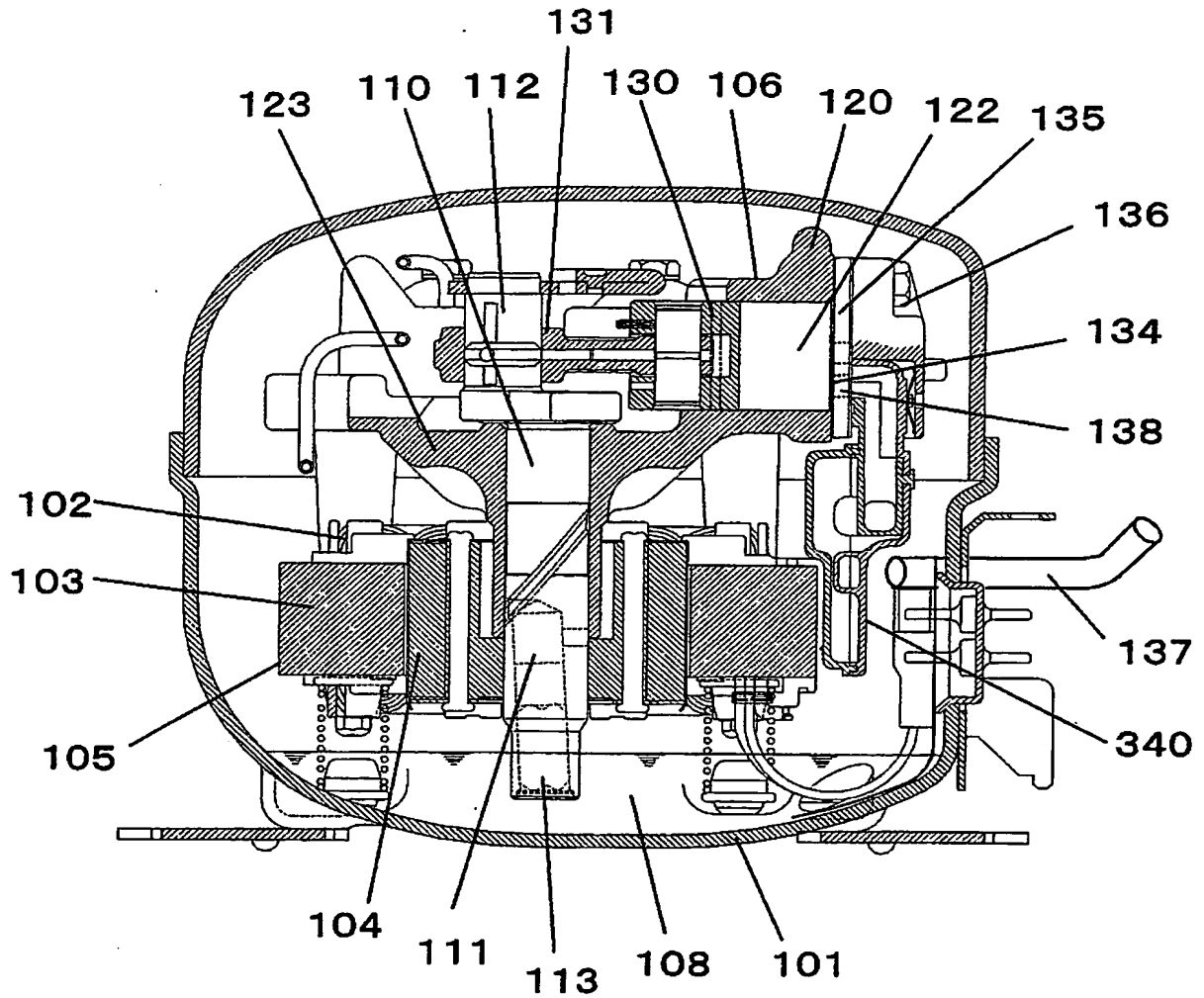


【図 12】



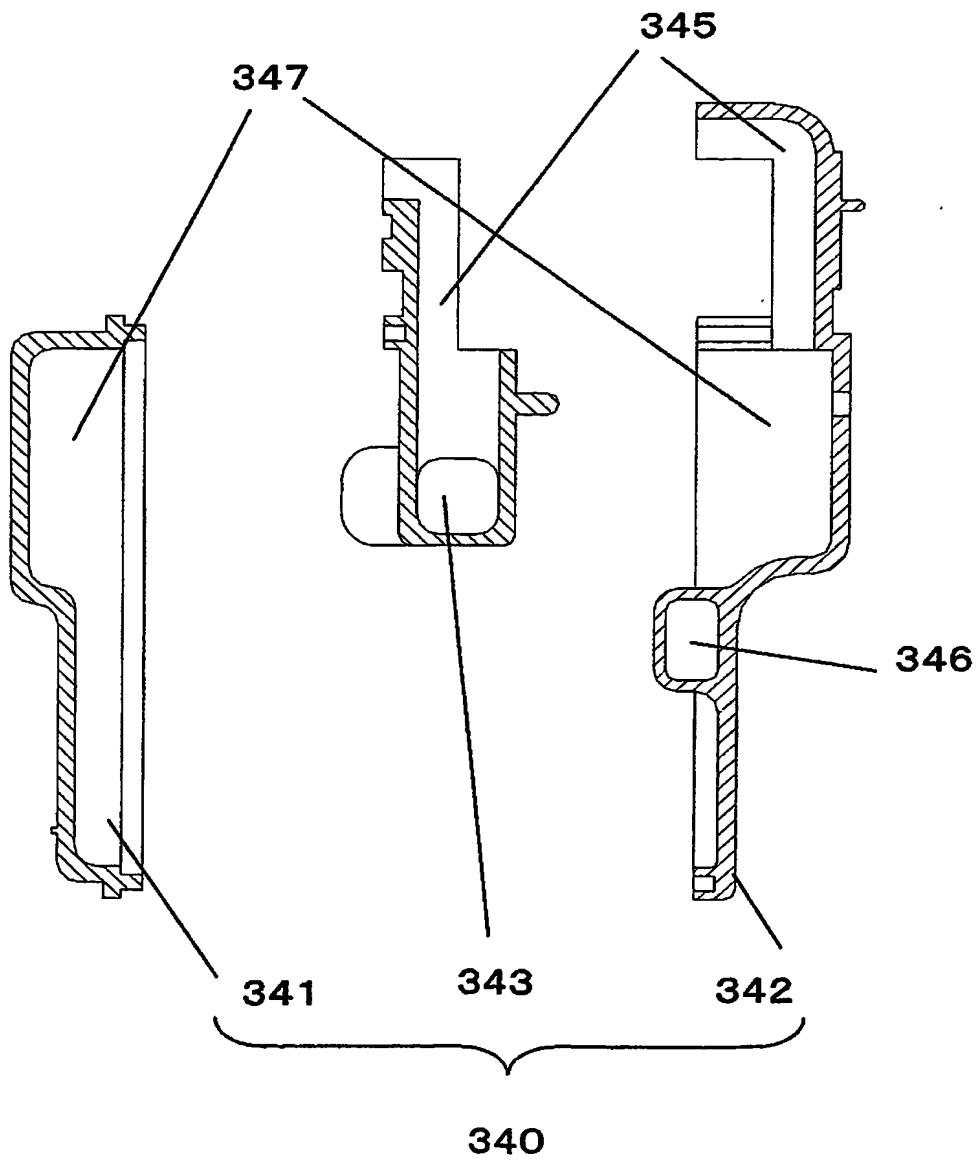
【図 13】

340・・・吸入マフラー

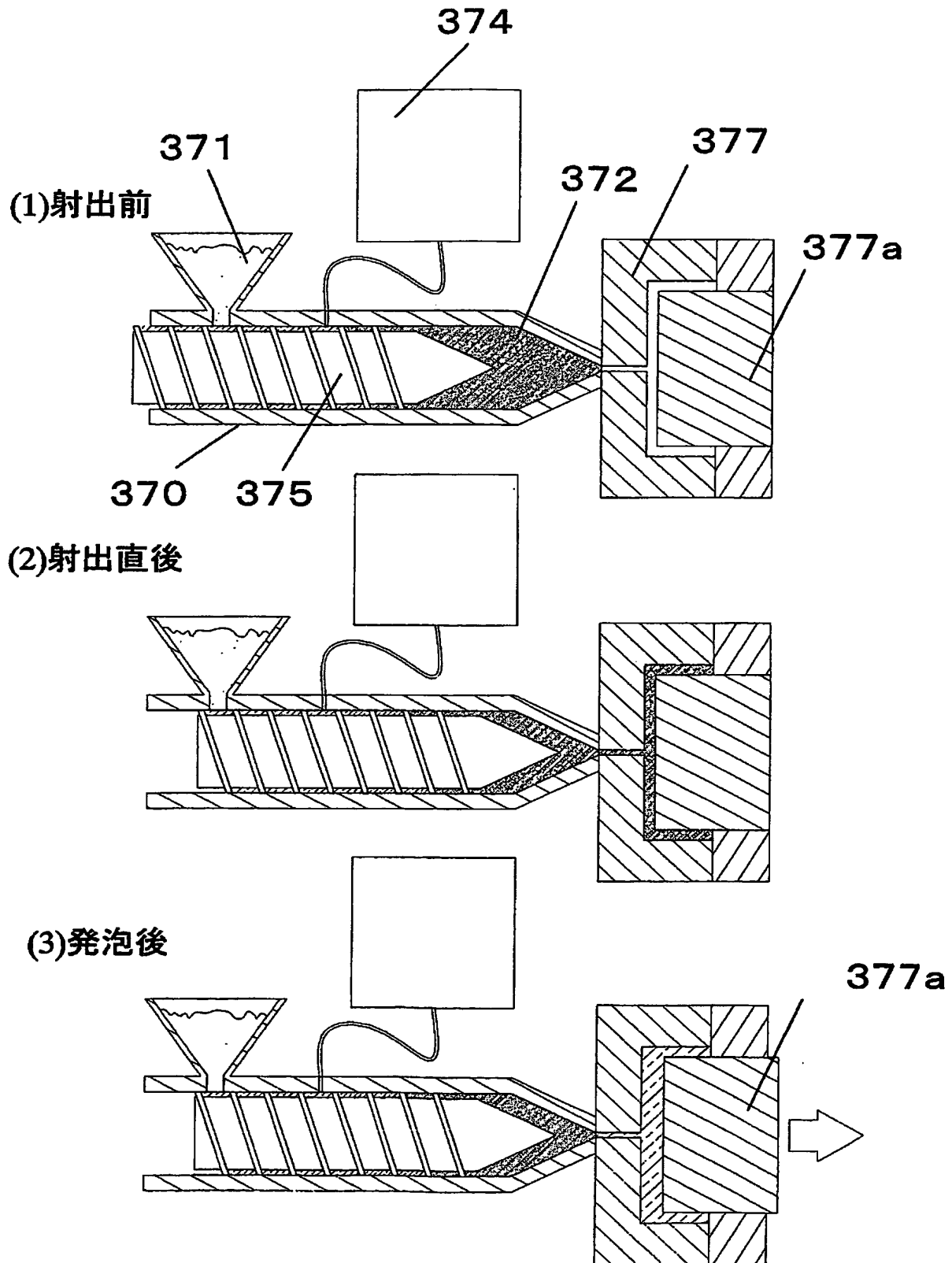


【図 14】

345...第1連通路
346...第2連通路
347...消音空間

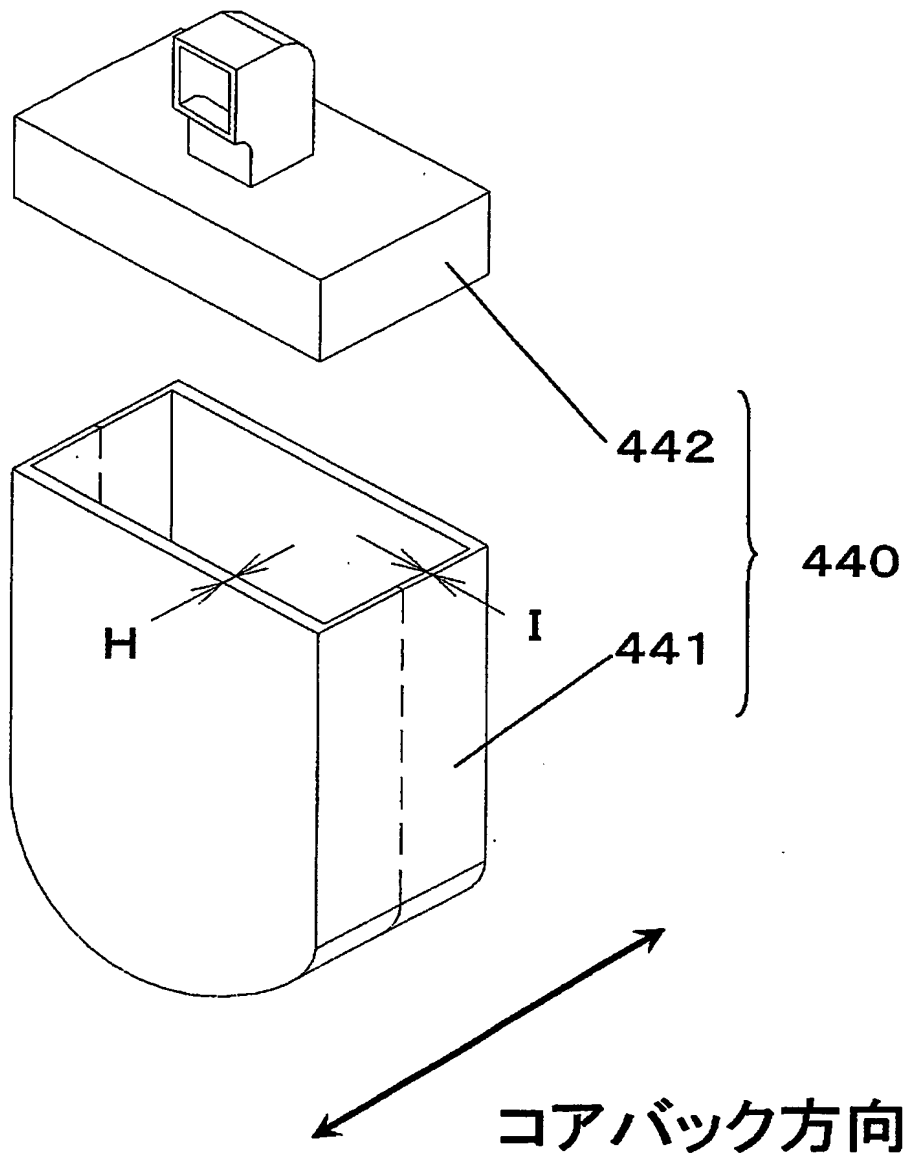


【図 15】

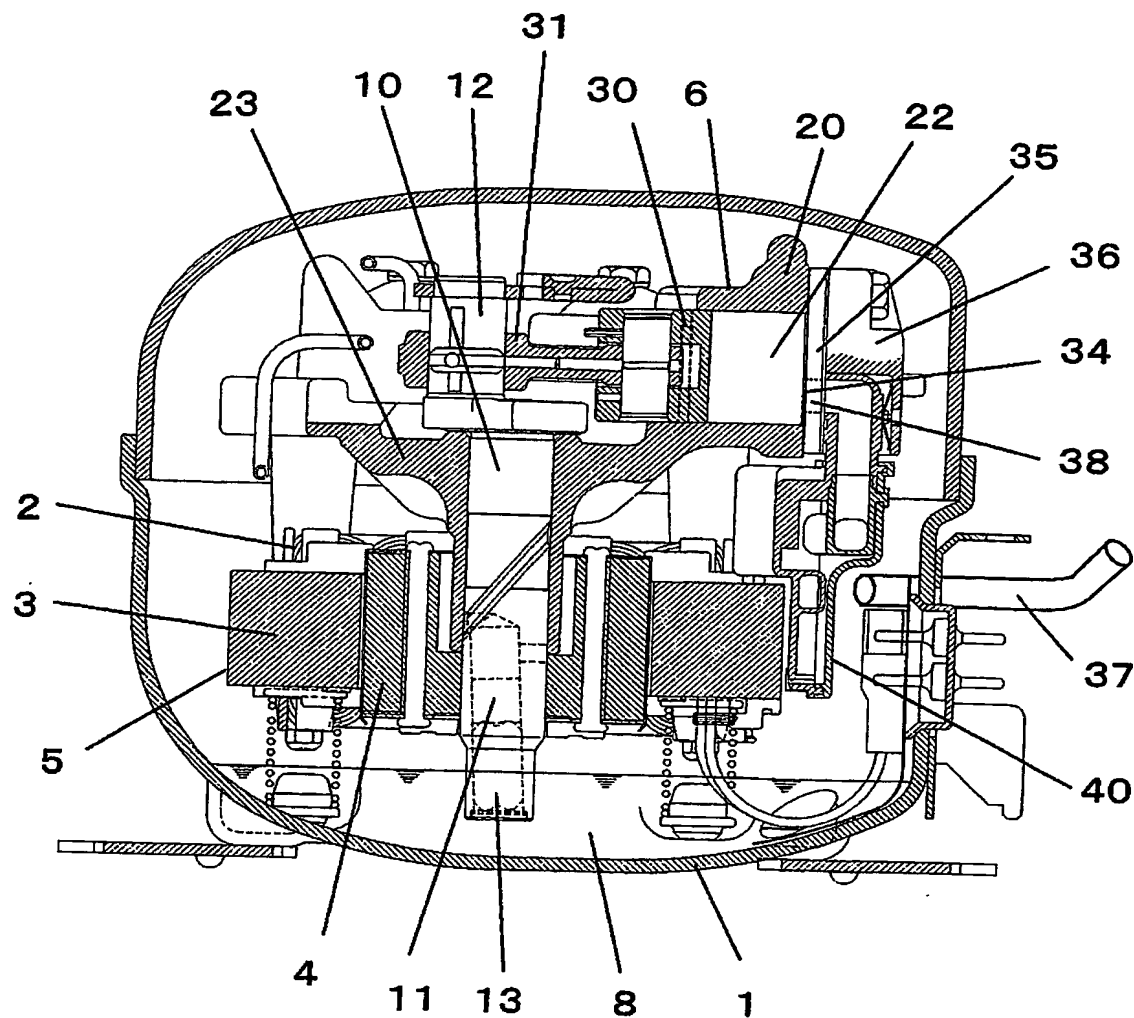


【図 16】

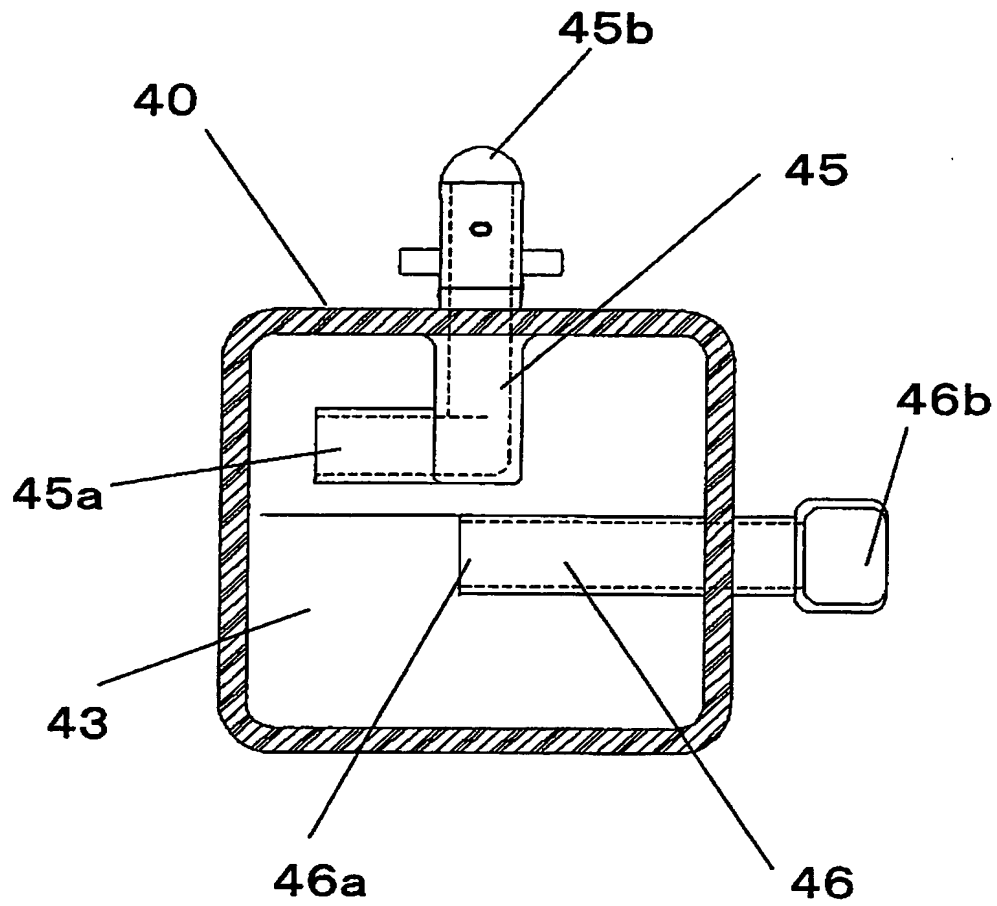
- 440・・・吸入マフラー
- 441・・・吸入マフラー本体部
- 442・・・吸入マフラー蓋部



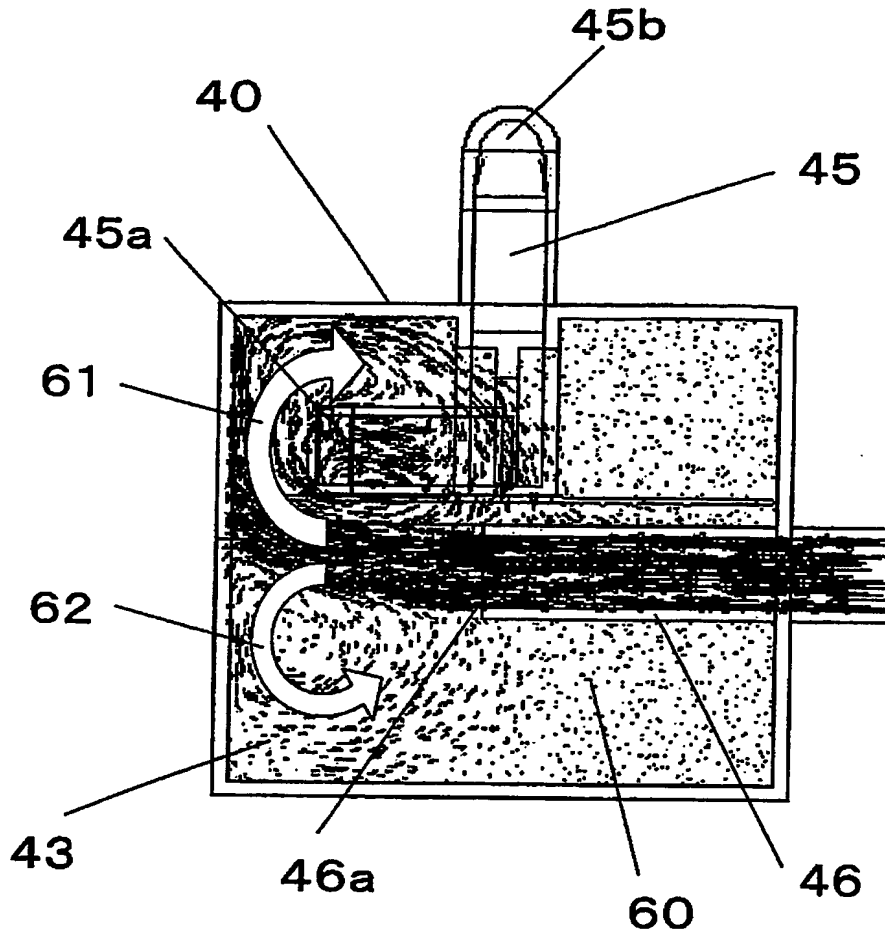
【図 17】



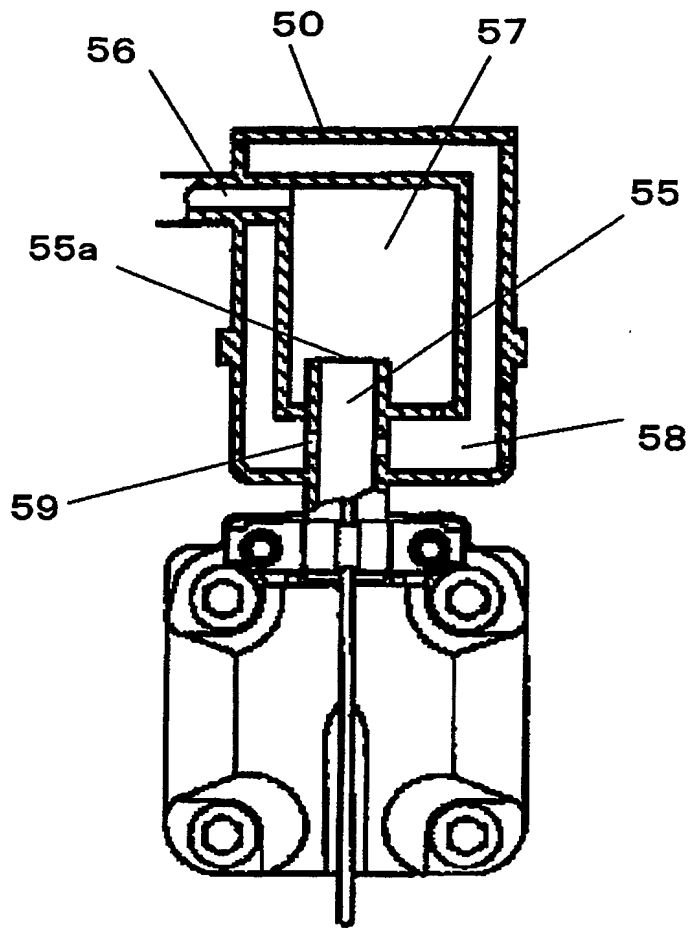
【図 18】



【図 19】



【図 20】



【書類名】要約書

【要約】

【課題】密閉型圧縮機に関し、エネルギー効率を高めると共に騒音を低減することを目的とする。

【解決手段】消音空間 143 を有する吸入マフラー 140 において、吸入マフラー 140 を構成する外郭壁のうち消音空間内開口端 145 a および 146 a が開口する対向面などの外郭壁 147 を発泡成型することにより、消音空間 143 内に開放された冷媒ガスの加熱を省スペースで効果的に低減し吸入効率を高めると共に、消音空間内開口端 145 a で放射される冷媒脈動音を効果的に吸収し、騒音を低減することができる。

【選択図】図 2

特願 2 0 0 4 - 1 2 5 2 3 2

ページ : 1/E

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 5 8 2 1]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 8 日

[変更理由]

新規登録

住 所

大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地

氏 名

松下電器産業株式会社

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP04/015300

International filing date: 08 October 2004 (08.10.2004)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP
Number: 2004-125232|
Filing date: 21 April 2004 (21.04.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 10 February 2005 (10.02.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.